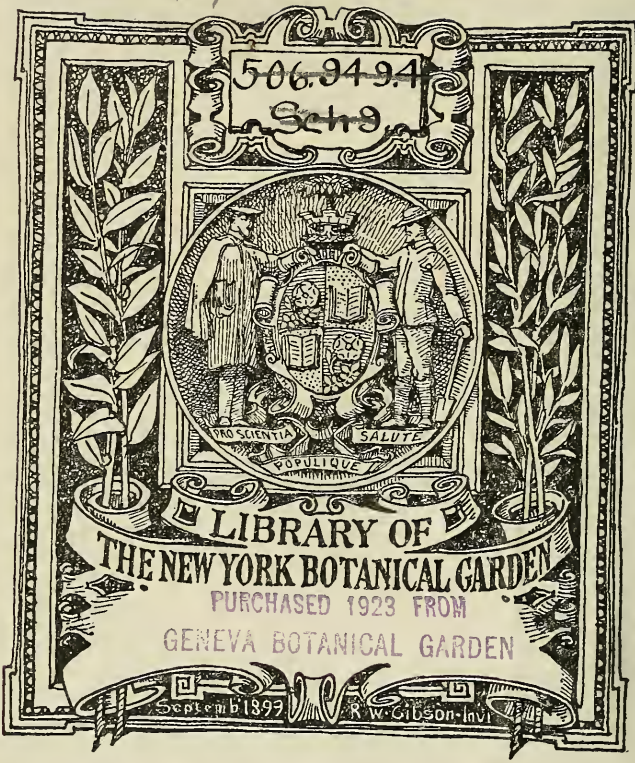
XV .E6717 1905



Verhandlungen

der

Schweizerischen

Naturforschenden Gesellschaft

in Luzern

vom 10. bis 13. September 1905.

88. Jahresversammlung.

Preis: Fr. 12.—.

LUZERN
Buchdruckerei H. Keller
1906.

ACTES

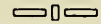
de la

Société Helvétique

des Sciences naturelles

de Lucerne

du 10 au 13 septembre 1905.



88me Session.

LUCERNE
Imprimerie H. Keller
1906.

Verhandlungen

der

Schweizerischen

Naturforschenden Gesellschaft

in Luzern

vom 10. bis 13. September 1905.

88. Jahresversammlung.

LUZERN
Buchdruckerei H. Keller
1906.

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL

XV -
.E6717
1905

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Eröffnungsvortrag des Präsidenten, Herrn Dr. E. Schumacher-Kopp, Kantonschemiker, in Luzern 1
Allgemeines Programm 21
Programm der Hauptversammlungen und der Fachexkursionen 23

Protokolle.

I. Sitzung der vorberatenden Kommission 27
II. Hauptversammlungen 33
III. Protokolle der Sektionssitzungen:
A. Sektion für Geologie; zugleich Versammlung der Schweiz. geologischen Gesellschaft 43
B Sektion für Botanik; zugleich Versammlung der Schweiz. botanischen Gesellschaft 47
C. Sektion für Zoologie; zugleich Versammlung der Schweiz. zoologischen Gesellschaft 50
D. Sektion für Chemie; zugleich Versammlung der Schweiz. chemischen Gesellschaft 57
E. Sektion für Physik und Mathematik; zugleich Versammlung der physikalischen Gesellschaft Zürich . . 64
F. Sektion für Medizin 70
G. Sektion für Ingenieurwissenschaften 71
H. Gemeinsame Sitzung der Zoologen und Botaniker . . 73

Vorträge, gehalten in den zwei allgemeinen Versammlungen und in der gemeinsamen Sitzung der Zoologen und Botaniker über den Speziesbegriff.

I. La fixation de l'azote et l'électrochimie. Par M. le prof. Ph. A. Guye, Genève 79
II. Das Säntisgebirge. Von Prof. Dr. Alb. Heim, Zürich 97
III. Die Tiefenfauna des Vierwaldstätter-Sees. Von Prof. Dr. G. Zschokke, Basel 122
IV. Ergebnisse 25jähriger Erdbebenbeobachtungen in der Schweiz 1880—1904. Von Prof. Dr. J. Früh, Zürich 144
V. Projet de Bureau météorologique central européen. Par M. Dr. René de Saussure, Genève 150
VI. Der Speziesbegriff. Von Prof. Dr. H. Bachmann, Luzern 161

Seite

VII. Ueber die Mendelschen Gesetze, Art- und Varietätenbildung, Mutation und Variation, insbesondere bei unsern Hain- und Gartenschnecken. Von Prof Dr. Arnold Lang, Zürich 209

VIII. Contribution à l'étude de la Variation des Papillons. Par Arnold Pictet, Genève 255

IX. Die Resultate 30jähriger Experimente mit Bezug auf Artenbildung und Umgestaltung in der Tierwelt. Von Prof. Dr. M. Standfuss, Zürich 263

X. Der Speziesbegriff bei den Bakterien. Von Dr. Max Düggeli, Zürich 287

XI. Der Speziesbegriff bei den parasitischen Pilzen. Von Prof. Dr. Ed Fischer, Bern 300

XII. Demonstrationen zur Speziesfrage. Von Dr. M. Rikli, Zürich 309

XIII. Ueber die Mutationen der Hirschzunge. Von Prof. Dr. C. Schröter, Zürich 321

XIV. Uebersicht über die Fichtenformen. Von Prof. Dr. C. Schröter, Zürich 324

Bericht des Zentralkomitees und Berichte der Kommissionen.

I. Bericht des Zentralkomitees und Auszug aus der 77. Jahresrechnung pro 1904/05 329

II. Berichte der Kommissionen:

A. Bericht über die Bibliothek der Gesellschaft 1904/05 340

B. Bericht der Denkschriftenkommission 348

C. Bericht der Schläfli-Kommission 350

D. Bericht der geologischen Kommission 352

E. Rapport de la Commission géodésique Suisse und 358
Bericht der geotechnischen Kommission (Subkommission der schweiz. geolog. Kommission) . . 360

F. Bericht der Erdbebenkommission 362

G. Bericht der limnologischen Kommission 365

H. Bericht der Flusskommission 369

J. Bericht der Gletscherkommission 373

K. Bericht der Kommission für die Kryptogamenflora der Schweiz 381

L. Bericht der Kommission für das „Concilium bibliographicum 384

M. Bericht der Kommission für das naturwissenschaftliche Reisestipendium nebst Reglementen 389

Jahresberichte der verschiedenen Gesellschaften. Seite

A. Société géologique Suisse 399
B. Schweizerische botanische Gesellschaft 411
C. Schweizerische zoologische Gesellschaft 413

Berichte der kantonalen Gesellschaften.

1. Aargauische Naturforschende Gesellschaft 417
2. Naturforschende Gesellschaft in Basel 419
3. Naturforschende Gesellschaft Baselland 421
4. Naturforschende Gesellschaft Bern 424
5. Société fribourgeoise des Sciences naturelles 427
6. Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève . 430
7. Naturforschende Gesellschaft des Kantons Glarus . . . 433
8. Naturforschende Gesellschaft Graubündens 434
9. Naturforschende Gesellschaft Luzern 436
10. Société neuchâteloise des sciences naturelles 439
11. St. Gallische naturwissenschaftliche Gesellschaft . . . 441
12. Naturforschende Gesellschaft Schaffhausen 444
13. Naturforschende Gesellschaft in Solothurn 445
14. Società ticinese di Science naturali 447
15. Naturforschende Gesellschaft des Kantons Thurgau . . 449
16. La Murithienne, société valaisanne des sciences naturelles 451
17. Société vaudoise des Sciences naturelles 453
18. Naturwissenschaftliche Gesellschaft Winterthur 457
19. Naturforschende Gesellschaft in Zürich 458
20. Physikalische Gesellschaft Zürich 460
21. Zürichseekommission 463

Personalbestand der Gesellschaft.

I. Liste der Mitglieder der Gesellschaft und der Gäste, welche an der 88. Jahresversammlung in Winterthur teilgenommen haben 466
II. Veränderungen im Personalbestand der Gesellschaft . . 473
III. Senioren der Gesellschaft 477
IV. Donatoren der Gesellschaft 478
V. Mitglieder auf Lebenszeit 480
VI. Beamte und Kommissionen 482

Nekrologe und Biographien verstorbener Mitglieder.

pag. I—CXLV.

Verzeichnis der Nekrologe.

		Seite
1.	Prof. Fr. J. Kaufmann (1825—1892)	I
2.	Direktor Dr. R. Billwiller (1849—1905)	VIII
3.	H. Cuony, Pharmacien (1838—1904)	XVIII
4.	Prof. Louis Favre (1822—1904)	XXII
5.	Dr. Roman Fischer (1827—1904)	XXXII
6.	Dr. Paul Glatz (1845—1905)	XXXVI
7.	Dr. G. Heeb, Redaktor (1867—1905)	XL
8.	Prof. Dr. Johann Hirzel (1854—1905)	XLIV
9.	Prof. Dr. Georg W. A. Kahlbaum (1853—1905)	XLVI
10.	Dr. Jacques Larguier, Professeur (1844—1904)	LXIX
11.	Alfr. Preudhomme de Borre (1833—1905)	LXXIII
12.	Dr. Conrad Reiffer (1825—1905)	LXXVII
13.	Friedrich Ris-Schnell (1841—1905)	LXXX
14.	Henri de Saussure (1829—1905)	LXXXIV
15.	Dr. Auguste-Frédéric Suchard (1841—1905)	CVII
16.	Prof. Ludwig von Tetmajer (1850—1905)	CX
17.	Prof. Marc Thury (1822—1905)	CXVII
18.	Jakob Wullschlegel (1818—1905)	CXXX
19.	Prof. Dr. Rud. Alb. von Kölliker (1817—1905)	CXXXIII
20.	Ferdinand Freiherr v. Richthofen (1833—1905)	CXLI

Geschichte

der

Naturforschenden Gesellschaft

LUZERN

Präsidialrede von Dr. Schumacher-Kopp

zur

Eröffnung der 88. Jahres-Versammlung

der

Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft

in

LUZERN

11. September 1905.

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN

Hochgeehrte Versammlung!
Werte Freunde und Kollegen!

Der Jahre 71 sind verflossen, seitdem die schweizerische naturforschende Gesellschaft zum ersten mal in Luzern tagte! Der Jahre 21 sind dahin, seit diese Ehre uns zum letzten mal zu teil geworden!

Freundlichster Willkomm denn heute an alle, die Sie von Nord und Süd, von Ost und West zu uns gepilgert, einige Tage ernster Arbeit und froher Kameradschaft mit uns zu pflegen. Herzlichster Willkomm!

Pflicht des jeweiligen Jahrespräsidenten ist es, die Versammlung mit einer Rede zu eröffnen, deren Inhalt sich gewöhnlich in einer mehr oder weniger eingehenden Monographie des Festortes ergeht oder in einer Spezialarbeit über irgend ein Gebiet der Naturwissenschaften.

Die Bahn, die ich heute zu wandeln habe, ist mir nun aber durch die herrschenden Umstände vorgezeichnet, denn nicht nur die 88. Jahresversammlung der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft ist es, die wir heute begehen, sondern wir feiern gleichzeitig das 50-jährige Jubiläum der naturforschenden Gesellschaft Luzern, zu welchem Anlasse wir Ihr wertes Erscheinen uns zur Zeit erbeten haben.

Wäre diese Doppelfeier nicht vorhanden, so würde ich mir erlaubt haben, Ihnen an der Hand von Vorlagen eine Studie zu unterbreiten, betitelt „Ethnographie und Naturwissenschaften“, eine Studie, die ausgeklungen hätte in die Thesen besserer Berücksichtigung der Ethnographie

auf den Hochschulen und Anlegung ethnographischer Sammlungen, deren Wert so vielfach noch ganz verkannt wird. — Hoffend, daß ein Berufenerer auf diesem Gebiete, wie meine Wenigkeit, dieses Thema einmal in einer unserer allgemeinen Sitzungen behandeln möchte, lade ich Sie denn ein, mit mir Rückschau zu halten auf fünf Dezennien, mir Ihr Geleit zu geben zur Wiege der Naturforschenden Gesellschaft Luzern und deren Entwicklung bis auf den heutigen Tag mit mir zu verfolgen!

* * *

Im I. und II. Bande unserer Mitteilungen hat Herr *Otto Suidter*, der 21 Jahre lang die naturforschende Gesellschaft Luzern präsidierte, die Lebensgeschichte derselben sehr eingehend beschrieben, und muß ich vorerst auf *diese* Arbeit, freilich nur in ganz großen Zügen, etwas näher eintreten.

Suidter stellte folgende vier Perioden auf:

1. Die Zeit *vor* der Gründung der heute bestehenden Gesellschaft, d. h. vor 1855;
2. Die Zeit bis zur Aufnahme derselben in den Verband der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft 1855 bis 1860 und der von derselben im Jahre 1862 abgehaltenen Jahresversammlung in Luzern;
3. Die Zeit von der letzteren bis zu derjenigen im Jahre 1884 in Luzern;
4. Die Zeit von dieser bis 1896, dem Jahre einer Statutenerneuerung.

I. Periode.

Im Jahre 1830 hatte sich eine luzernerische naturforschende Gesellschaft gegründet, die infolge der damaligen erbitterten politischen Wirren sich bald wieder auflöste; jede nähere Angabe fehlt.

Im Jahre 1834, vom 28. bis 30. Juli, tagte zum *ersten mal* die schweizerische naturforschende Gesellschaft in Luzern unter Dr. med. *Jos. Elmiger*, der in seiner Präsidialrede die Vorteile der naturwissenschaftlichen Vereine für das Vaterland behandelte und auf der Festfahrt auf dem See die außerordentliche Schönheit desselben besang. An dieser Versammlung, die 52 Teilnehmer zählte, wurde der Grundstein gelegt zur Erstellung einer topographischen Karte der Schweiz, der Grundstein der von Charpentier, Agassiz und anderen aufgestellten Gletschertheorie.

Die politischen Stürme der 40er Jahre im Kanton Luzern erstickten jede weitere Entwicklung naturwissenschaftlicher Bestrebungen, und es ging bis 1855, als einige jüngere, von der Hochschule zurückkehrende Luzerner mit einigen älteren Herren zu einer förmlichen Gründung einer naturforschenden Gesellschaft Luzern sich aufrafften.

1855 ist somit das eigentliche Geburtsjahr unserer heutigen Gesellschaft, und damit beginnt deren zweite Geschichts-Periode.

II. Periode.

Die damaligen Gründer und Mitglieder waren folgende: Dr. *Rob. Steiger*, Professor *Schild*, Dr. *Reber*, Professor, Verwalter *Rud. Meyer*, *Karl Nager*, Sparkassenverwalter, Professor *Ineichen*, Dr. *Felix Nager*, Professor *Felder*, Ingenieur *Frz. Xav. Schwytzer*, Dr. *Jost Elmiger*, *Jost Meyer*, Stadtschreiber *Schürmann*, *N. Pfyffer zu St. Carl*, Dr. *v. Liebenau*, *Karl Mahler*, Privatier, *Emanuel Coraggioni*, Apotheker *O. Suidter*.

Ein einziger derselben lebt noch unter uns, es ist dies unser verehrter Stadtschreiber *Schürmann*, ein Naturfreund ganz erster Klasse, der die Resultate seiner natur-

wissenschaftlichen Beobachtungen in Gebirg und Tal in Folianten zusammengetragen und uns seit Jahren durch eine große Anzahl von Vorträgen erfreute.

Dem einzig überlebenden Gründer unserer Gesellschaft sei an dieser Stelle herzlicher Dank und innige Gratulation ausgesprochen.

In jener Zeit wurde auf Anregung der neugegründeten Gesellschaft endlich mit der topographischen Aufnahme des Kantons Luzern für den Dufour-Atlas begonnen, auf Grund eines Memorials der Professoren *Ineichen* und *F. J. Kaufmann*, die Herausgabe einer luz. Kantonskarte angestrebt und auch die Verbesserung des Seeabflusses befürwortet.

Alle drei Initiativen waren von Erfolg gekrönt.

Im Jahre 1860 wurde unsere Gesellschaft in den Verband der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft aufgenommen und schon ein Jahr nahher *Luzern* in Lausanne als Ort der *Jahresversammlung 1862* bestimmt, und Dr. *Robert Steiger* als Jahrespräsident gewählt.

Leider starb der als Naturforscher und Staatsmann gleich hochbegabte Arzt am 5. April 1862, und so wurde die 46. Jahresversammlung den 23., 24. und 25. September von Dr. med. *Felix Nager* geleitet.

Nagers Präsidialrede befaßte sich mit der Geschichte der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft, den Arbeiten ihrer Mitglieder und den naturwissenschaftlichen Sammlungen der Stadt Luzern.

An jener Versammlung referierte Dr. *Karl Vogt* zum ersten mal über seine Expedition in die Polargegenden, Dr. *Feierabend* demonstrierte den dazumal weltberühmten Luzerner Drachenstein, der dann als Artefact erkannt wurde.

Besonders hervorzuheben sind noch die Demonstrationen des Herrn Dr. *A. Hirsch*, Neuchâtel, am Chronoskop

über die Geschwindigkeit der verschiedenen Sinneseindrücke, der Vortrag über Gebirgserhebung von Professor *Theobold,* die Vorträge von *O. Heer*: a) Über das Aussehen unseres Landes im Laufe der geologischen Zeitalter, b) die Föhrenarten der Schweiz, und der Vortrag von Professor *Franz J. Kaufmann* über die Foraminiferen in den Etagen der alpinen Kreideformation.

Die Teilnehmerzahl betrug 136 und unter den 60 Neuaufgenommenen befanden sich 19 Luzerner.

III. Periode.

Die nun folgende III. Periode umfaßt den Zeitraum von 1863—1884, in welchem 261 Vorträge gehalten und eine Reihe von Exkursionen ausgeführt wurden. Einiger dieser Vorträge wollen wir hier speziell gedenken.

Vorerst der Vortrag des Prof. *Kaufmann* über die *geologischen Verhältnisse des Pilatus. Suidter schreibt hierüber folgendes:*

„Es war diese Darstellung ein Vorläufer der von ihm „im Jahre 1867 als Beiträge der geologischen Karte der „Schweiz erschienenen geologischen Beschreibung des „Pilatus, jenes unübertroffenen Werkes, das den Ruhm „seines Verfassers begründete. Nicht nur glänzt er darin „als ausgezeichneter, klarer und richtiger Beschreiber und „Zeichner der so verwickelten geologischen Verhältnisse, „sondern er erfreut uns auch durch seine geschichtlichen „Notizen zu denselben und seine treffliche Anleitung zur „Bewunderung seines interessanten Gebietes."

Prof. *Ineichen* über das *Aluminium.* Die damals von ihm gestellte Prognose betreff der zukünftigen Verwertung dieses Metalls ist tatsächlich in Erfüllung gegangen.

Orgelbauer *Haas* über *Orgelbau.* Wir verdanken Haas die Rekonstruktion der großen Orgel in der Hof-

kirche Luzern; bekanntlich war diese Orgel lange Zeit eine der größten der Welt, und werden Sie sich heute abend von deren Klangfülle persönlich überzeugen können.

Stadtschreiber *Schürmann* die erste eingehende Untersuchung der sagenhaften *Mondmilchlochhöhle am Pilatus.*

Im Jahre 73 beschäftigte sich die Gesellschaft mit den Pfahlbautenfunden von Richensee, die von dem damaligen Seminarlehrer *Amrein-Bühler* geborgen wurden.

Professor *Rütimeyer* in Basel hatte die Bestimmung der Tierknochen übernommen, und aus seinen Befunden geben wir folgende Sätze von allgemeinem Interesse wieder:

„Hirsch und Rind machen 80 Prozent der Sammlung „aus. Die Fauna entspricht derjenigen von Wauwil, Robenhausen etc. im hohen Grade; nur wird sie jünger sein „als letztere, da neben dem zahmen Torfschwein auch das „zahme, einheimische Schwein da ist. Auffällig ist die „Seltenheit des Hundes, und sein vorhandener Rest scheint „auf ein großes Tier hinzudeuten, auf ein viel stärkeres „Tier, als das des reinen Steinalters. Mit Wauwil gehört „Ballwil oder Richensee am meisten zusammen."

In den Spätherbst *1872* fällt die Entdeckung der *Gletschermühlen* beim Löwendenkmal. Unsere Gesellschaft schenkte natürlich der Sache volle Aufmerksamkeit, und im Jahre 1873 demonstrierte Dr. *Stierlin-Hauser* das erste Gipsrelief des Gletschergartens. Professor *Heim* in Zürich hat über den Gletschergarten eine reich illustrierte Abhandlung geschrieben. Welche Ausdehnung dieser Garten seit Jahren genommen, welche Sorgfalt auf die Erhaltung dieses Weltunikums gelegt wird, und welche neuen, naturwissenschaftlichen Installationen in dorten getroffen worden, davon werden Sie sich alle morgen zu überzeugen Gelegenheit haben, wohin wir von der Besitzerin, Frau Witwe Amrein-Troller, gastlich geladen sind.

Im Jahre 1875 wurde eine erste Anregung auf Herausgabe *periodischer Mitteilungen* gemacht, die leider infolge Mangels der nötigen finanziellen Mittel wieder fallen gelassen werden mußte.

Im Jahre *1880* wurde die *Gründung der meteorologischen Station* in Luzern beschlossen, und zwar infolge eines Vortrages von Prof. *Arnet,* der die Leitung bereitwilligst übernahm und sie bis heute in verdankenswerter Weise fortführte.

Über die nunmehr 25jährige Tätigkeit der Station wird in unseren Mitteilungen von seiten des Herrn Professor Arnet ein ausführlicher Bericht erscheinen. Unserseits beschränken wir uns auf folgende Angaben:

Die Installations- und Betriebskosten werden durch jährliche Beiträge unserer kantonalen und städtischen Behörden, interessierter Gesellschaften (Dampfschiffgesellschaft, Gotthardbahn) und Vereine (Ärzteverein) bestritten.

Die Station selbst befindet sich in der Wohnung des Beobachters auf Maria-Hilf.

Mit Juli 1880 trat sie als Station 2. Ordnung in den regulären Dienst der Schweizerischen meteorologischen Stationen, und liefert täglich ein chiffriertes Telegramm über die verlangten Ablesungen an die Zentralanstalt in Zürich, welche Angaben in den täglichen Wetterbericht der meteorologischen Zentralstation übergehen.

Aus den an die Zentralanstalt für jeden Monat eingelieferten zwei Monatstabellen der Beobachtung wird alljährlich ein Auszug in Form einer Monats- und Jahresübersichtstabelle in den Annalen der Zentralanstalt publiziert.

Ein *Doppel* dieser Tabellen bleibt auf hiesiger Station, um *stetsfort* auf beliebige Anfragen betreff Witterung *früherer Zeiten* von seiten der Behörden (Gerichts- und Amtskanzleien) oder Privaten diese und jene Aufschlüsse

erteilen zu können. Die vielfachen derartigen Anfragen beweisen in der Tat, daß diese vermehrte Arbeit des Beobachters keine unnütze ist, und dürfte solches Vorgehen auch auf andern Stationen Nachahmung finden.

In obigen Annalen der Zentralanstalt sind auch in einzelnen Abhandlungen die Niederschlagsmessungen und die Gewitternachrichten in das bezügliche Gesamtbild aufgenommen.

In Luzern erscheint täglich nach einem eigenen Tabellenschema in den Lokalblättern ein Tagesbericht über den Stand von Barometer und Thermometer. Nach Abschluss eines Jahres erscheint dann in den Blättern eine populärwissenschaftliche Abhandlung der wichtigeren Ergebnisse und werden dabei auch besondere oder seltene astronomische Vorkommnisse näher behandelt, um Interesse für all solche Erscheinungen zu wecken und zu erhalten

Seit mehreren Jahren sind diese Witterungsübersichten zu quartalweiser Zusammenstellung der monatlichen Mitteltemperaturen und Regenmengen erweitert worden. Ein jeweiliger größerer Jahresbericht erscheint seit 1896 in den Mitteilungen unserer Gesellschaft.

Ich will nicht unterlassen, an dieser Stelle dem Herrn Professor *Arnet* öffentlichen Dank auszusprechen für all die Umsicht und Mühe, mit welcher er seit 25 Jahren die Station leitete, und für die öffentlichen Vorträge meteorologischer Natur, mit welchen er das Interesse für die Station in hiesiger Bevölkerung zu fördern versteht.

* * *

Im Jahre *1883* wurde in Zürich von der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft Luzern als nächster Festort bestimmt und Herr *Otto Suidter* als Präsident gewählt. Dem Sprechenden wurde das Vizepräsidium

übertragen. Die Zahl der Teilnehmer betrug 140, die Zahl der Neuaufgenommenen 43.

Die Präsidialrede erging sich in eingehender Erörterung der naturhistorischen Verhältnisse Luzerns.

In der allgemeinen Sitzung hielten Vorträge:

I. Dr. *Viktor Fatio:* Ornithologische Betrachtungen, speziell betreff der Wanderung der Vögel.

II. Professor *Heim,* der uns auch heute mit einem Vortrag erfreuen wird: über die klimatologischen Bedingungen der Gletscherbildung.

III. Professor *Faber:* über die alten Gletscher auf der nördlichen Rückseite der Gletscheralpen.

IV. Professor *Charles Dufour:* über die Dämmerungserscheinungen des letzten Winters und deren Beziehung zur vulkanischen Eruption des Kracatau im ostindischen Archipel.

V. Professor *Renevier:* Les Facies géologiques.

VI. Professor Dr. *Raoul Pictet* erörterte seine neue Erfindung in der Fabrikation von Holzstoff mittelst schwefliger Säure.

In den Sektionssitzungen wurden 43 Vorträge gehalten.

Nach Schluß der zweiten allgemeinen Sitzung führte ein Extradampfer die Gesellschaft nach dem Urnersee. Das Schlußbankett fand in Brunnen statt.

Gestützt auf den allgemeinen Anklang, den dazumal dieser Festabschluß gefunden, glaubte der diesjährige Jahresvorstand, im Interesse der Teilnehmer auch diesmal in gleicher Weise vorzugehen, hoffend, daß wie vor 20 Jahren, herrlichstes Festwetter unsere Fahrt begünstige.

IV. Periode.

In die IV. Periode fällt die Grundsteinlegung für die spätere *limnologische Untersuchung des Vierwaldstätter-*

Sees, indem Herr *Otto Suidter* in drei Vorträgen dieses Thema behandelte und zur Untersuchung des Sees durch die Gesellschaft nach Anweisung von Professor *Forel* aufforderte.

Die erste Folge dieser Initiative war eine größere Arbeit von Professor *Arnet* über das Gefrieren der Seen in der Zentralschweiz, sowie Planktonuntersuchungen von Professor *Bachmann.*

In diese vierte Periode 84--96 fallen 77 Vorträge.

Im März 1896 wurden die *Statuten* einer *gründlichen Revision* unterworfen, ein engerer und weiterer Vorstand bestellt, die periodische Ausgabe von Mitteilungen endgültig beschlossen und finanziert und für die Untersuchung des Vierwaldstätter Sees ein ausführliches Programm aufgestellt.

Am 5. Dezember 1896 erklärte Herr Otto Suidter von der nun nahezu 20jährigen Leitung der Gesellschaft zurückzutreten. Zum allgemeinen größten Bedauern mußte diesem festen Entschlusse entsprochen werden. An seine Stelle wurde der Sprechende gewählt, der während 20 Jahren als Aktuar tätig gewesen.

V. Periode.

Hiemit beginnt die fünfte Periode, den Zeitraum von 1896 bis heute umfassend, und deren Signatur die *limnologische Untersuchung des Vierwaldstätter-Sees* bildet.

Bevor ich auf die Organisation dieser letzteren eintrete, gestatten Sie mir noch einige Worte über die Ausgabe der periodischen Mitteilungen unserer Gesellschaft.

Die Redaktion derselben hat in verdankenswerter Weise Herr Professor Dr. *Bachmann* übernommen.

Ausser den Jahresberichten und geschäftlichen Mitteilungen der Gesellschaft, den oben citierten meteoro-

logischen Berichten des Herrn Professor *Arnet* und einer jeweilen von Herrn Professor Dr. *J. L. Brandstetter* zusammengestellten naturhistorischen Literatur und Naturchronik der fünf Orte, enthalten dieselben kleinere und grössere literarische Arbeiten, von denen wir folgende speziell hervorheben:

Band I.

Otto Suidter-Langenstein: Geschichte der naturforschenden Gesellschaft 1. Teil.

Xaver Arnet: Das Gefrieren der Seen in der Zentralschweiz 1890–91 und 1895—96.

G. Keller: Über einen neuen Fund Bison priscus bei Meggen.

Band II.

Otto Suidter-Langenstein: Geschichte der naturforschenden Gesellschaft 2. Teil.

Professor *E. Ribeaud:* Die Alchemie und die Alchemisten in der Schweiz.

Professor *Zschokke,* Basel: Myxobolus bicaudatus n. sp., ein Parasit der Coregoniden des Vierwaldstätter-Sees.

Band III.

Dr. *G. Surbeck:* Die Molluskenfauna des Vierwaldstätter-Sees.

Dr. *G. Burckhardt:* Quantitative Studien über das Zooplankton des Vierwaldstätter-Sees.

Dr. *F. Zschokke:* Myxobolus sporospermicus Thélohan im Vierwaldstätter-See.

Band IV.

Direktor *Amberg:* Optische und thermische Untersuchungen des Vierwaldstätter-Sees.

Eduard Sarasin, Genf: Beobachtungen über die „Seiches“ des Vierwaldstätter-Sees.

Der V. Band, der nächstes Jahr erscheinen wird, wird enthalten die große Arbeit von Professor *Bachmann:* Das *Plankton* des Vierwaldstätter-Sees und die *chemische Untersuchung des Vierwaldstätter-Sees,* ausgeführt vom Sprechenden.

Und nun zur *limnologischen* Untersuchung unseres Sees.

Im Juli 1895 war ein in allen Details ausgearbeitetes diesbezügliches Programm der Herren Professoren *Arnet, Zschokke* und *Bachmann* erschienen. Es konstituierte sich eine wissenschaftliche Kommission, bestehend aus den Herren Dr. *Zschokke* Basel, Präsident, als Leiter der zoologischen Untersuchung; Professor *Arnet* Luzern, als Leiter der physikalischen Arbeiten; Dr. *Schumacher-Kopp* Luzern, als Leiter des chemischen Teils. Professor Dr. *Bachmann,* als Leiter der botanischen Arbeit und Herr *Otto Suidter,* als Kassier.

Diese Kommission erlitt im Laufe der Zeit verschiedene Ergänzungen, von denen die wichtigste der Eintritt des Herrn Direktor *Amberg* (früher Professor der Mathematik an der Kantonsschule) für den aus Gesundheitsrücksichten resignierenden Professor Arnet zu verzeichnen ist.

Durch öffentliche Vorträge wurde das Interesse für die limnologischen Arbeiten so geweckt, daß eine eigene limnologische Finanzkommission unter der Leitung des verstorbenen Gotthardbahndirektors *Wüest* sich bildete. Ein öffentlicher Aufruf zur finanziellen Unterstützung hatte besten Erfolg, so daß nicht nur das kostspielige Apparatenmaterial rasch beschafft werden konnte, sondern auch Kredite für Bearbeiter von Spezialkapiteln zur Disposition standen. Besondern Dank gebührt auch der Dampfschiffverwaltung des Vierwaldstätter-Sees, welche der Kommission einen kleinen Dampfer jeweilen gratis

zur Verfügung stellte, sowie Herrn *Ed. Sarasin* in Genf, der auf seine Kosten seine großen Limnimeter an verschiedenen Stationen des Sees aufstellte. Eine Reihe von Mitarbeitern teils zu eigenen limnologischen Beobachtungen nach Instruktion, teils zur Beobachtung und Besorgung obiger Limnimeter konnte gewonnen werden, und sei allen diesen Mitarbeitern hiemit besten Dank ausgesprochen.

Wir glaubten, Ihnen keinen besseren Beweis unserer limnologischen Tätigkeit geben zu können, als durch die Abgabe einer Festschrift, enthaltend die zwei großen limnologischen Arbeiten:

1. Physikalische Untersuchung des Vierwaldstätter-Sees von Direktor *Amberg*.

2. Die Fische des Vierwaldstätter-Sees und ihre Parasiten von *Walter Nufer* aus Basel.

Sie werden daraus die Überzeugung schöpfen, daß die limnologische Untersuchung des Vierwaldstätter-Sees einmal beendigt, betreff Ausdehnung und Gründlichkeit allen bisherigen ähnlichen Arbeiten als ebenbürtige getrost an die Seite gestellt werden darf.

VI. Periode.

Und nun zur jüngsten Schöpfung unserer Gesellschaft, weg von den Fluten unseres Sees hinauf in die Berge und Höhen zu *den alpinen Gärten!*

Im Jahre 1902 hatte Prof. *Bachmann* ein Projekt für einen alpinen Garten auf dem Pilatus ausgearbeitet, hinweisend auf den dreifachen Zweck solcher Anlagen:

1. Ein alpiner Garten soll in erster Linie ein Museum darstellen, worin der Besucher alle Pflanzensippen kennen lernt, welche auf unsern Bergen wachsen, somit eine lebende Belehrungsstätte für den neugierigen Alpenwanderer.

2. Dem Naturforscher, speziell Botaniker, soll durch solche Anlagen Gelegenheit gegeben werden, all den Fragen nachzugehen, die das Studium der Alpenflora aufwirft, somit ähnliche Dienste leisten, wie die biologischen Stationen den Zoologen.

3. Es ist die Möglichkeit gegeben, durch solche Gärten der boshaften Ausrottung von Alpenpflanzen wirksam entgegenzutreten.

Auf dem Pilatus, der 306 Pflanzenspezies aufweist war ein Terrain von zirka 2000 m² in Aussicht genommen, bei den sogen. Kilchsteinen, am Nordfuße des Matthorns 1800 m ü. M.; das freilich die Erstellung eines Teiches erfordert hätte. Die ersten Anlagekosten wurden auf 10,000 Fr. berechnet.

In Weiterverfolgung des Studiums des Projektes wurde in unserer Gesellschaft die Frage aufgeworfen, ob nicht auch auf der *Rigi* ein alpiner Garten erstellt werden könnte, und das gab der Sache eine ganz neue Wendung. Herr Dr. Stierlin-Hauser, Besitzer von Rigi-Scheidegg stellte nämlich zu solchem Zwecke das sog. *Hasentäli* von zirka 6000 m² Flächeninhalt und 1600 m Höhenlage der Gesellschaft zur Disposition. Vorzüge dieses Gebietes sind: Windschutz, sonnige Lage, genügende Wassermenge, geringe Entfernung von Hotel und Station, leichte fachmännische Ueberwachung.

Nach langer Diskussion wurde beschlossen *zwei alpine* Gärten anzulegen, und zwar für die montane Region auf Rigi-Scheidegg, und die alpine Region auf Pilatus. Das Kilchstein-Projekt wurde fallen gelassen, und das Wiesendreieck unter dem *Tomlishorn* (2000 m) in Aussicht genommen. Es wurde ein Initiativkomitee ernannt, welches im April 1904 einen allgemeinen

Aufruf zur finanziellen Unterstützung der beiden Gärten erließ. Der Erfolg des Aufrufes war leider nicht der gehoffte, und man mußte bald zur Einsicht gelangen, daß trotz des edlen Wettstreites der interessierten Kreise auf Rigi und Pilatus, vorderhand an die Erstellung nur *eines* der beiden Gärten gedacht werden konnte und am 6. Oktober 1904 fiel dieser Entscheid zu Gunsten von Rigi-Scheidegg aus. — Das ewig Weibliche, die Regina montium hatte auch hier, wie so oft im Leben über ihren männlichen Konkurrenten, den düstern Pilatus gesiegt!

Von seite des Bundes wurde für das erste Jahr ein Beitrag von 2000 Fr. zugesichert und später ein jährlicher Beitrag von 500 Fr. in Aussicht gestellt. Als juridischer Eigentümer des Gartens figuriert die naturforsehende Gesellschaft Luzern. Die Leitung des Gartens ist einer fünfgliedrigen Kommission mit Herrn Prof. *Bachmann* als Präsident übertragen. Die andern Mitglieder sind: Förster von Moos-Nager, Sekundarlehrer Hool, Sekundarlehrer A. Schumacher und Kassier Breitschmied.

Ein kleines Blockhaus, in dem ein Laboratorium eingerichtet wird, steht bereits, und ich gebe der Hoffnung Raum, daß doch noch die finanziellen Mittel sich finden werden, um auch auf dem Pilatus den Schwestergarten erstellen zu können.

Die Periode, in der gegenwärtig unsere Gesellschaft sich befindet, bezeichne ich somit als die VI. Periode, als die Periode der *Zentralschweizerischen alpinen Gärten.*

* * *

Bevor ich zum Schlusse eile, sehe ich mich noch veranlaßt, am heutigen Tage und an dieser Stelle eine alte Ehrenschuld abzutragen, die an uns haftet:

Dr. *F. J. Kaufmann*, Prof. der Naturgeschichte in Luzern, 1875 Präsident der 58. Jahresversammlung der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft in Andermatt, starb am 20. November 1892. Aus zur Stunde nicht mehr zu ermittelnden Gründen, ein tückisches Spiel des Zufalles, ist ein Nekrolog über den Dahingegangenen in unsern Jahresverhandlungen *nie* erschienen. Was Kaufmann als Lehrer und Mensch gewesen, das kennen alle seine Schüler, die ihm ungeteiltes Vertrauen und größte Hochachtung entgegenbrachten. Was er als Gelehrter auf dem Gebiete der Geologie geleistet, was seinen Ruhm weit über die Grenzen unseres Vaterlandes hinaus getragen, das wissen am besten die Geologen zu schätzen und für alle Zeiten werden Pilatus, Stanserhorn, Buochserhorn und Bürgenstock, die Mythen und die Rigi die stummen monumentalen Zeugen seiner Forschungstätigkeit bilden.

Ein sehr ausführliches Lebensbild, unter dem Titel „Dr. Franz Josef Kaufmann, Professor und Naturforscher; Sein Leben und sein Wirken“ ist 1893 von den Professoren *B. Amberg* und *H. Bachmann* erschienen.

Wir halten es als Ehrenpflicht, und ich darf wohl auf Ihre allseitige Zustimmung hoffen, unserem Bericht über die *diesjährige* Versammlung nachträglich einen kurzen Nekrolog über Kaufmann einzureihen.

Für heute lassen Sie mich in Ihrer Gegenwart den wohlverdienten Lorbeer an sein Bild heften und in gleicher Weise auch das Bild unseres verdienten ehemaligen Präsidenten Otto Suidter, dem Mitbegründer der naturforschenden Gesellschaft Luzern, ihren Jahrespräsidenten von 1883, meinen Vorgänger im heutigen Amte, zieren.

Geehrte Anwesende!

Das Bild, das ich über die halbhundertjährige Tätigkeit unserer luzerner naturforschenden Gesellschaft Ihnen zu entrollen versuchte, ist zu Ende.

Durch Ihre Gegenwart ist ein neuer Markstein im Leben derselben gesetzt. Was wir seit 50 Jahren geleistet an einem Orte, wo keine Hochschule, keine technische Industrie existiert, einem Fleck Erde, der ausschliesslich seiner seltenen Naturschönheit den internationalen Ruf verdankt, und wo die materiellen Hülfsquellen zur wissenschaftlichen Ausbeute nicht so reichlich fließen, wie anderswo, das sei nun Ihrer wohlwollenden Beurteilung preisgegeben. Wenn nach Jahren Sie wiederkehren, dann möge Ihnen der alpine Garten auf Rigi die Alpenrose, der alpine Garten auf Pilatus das Edelweiß, beides vereinigt in den weißroten Farben unseres Vaterlandes, den ersten Festgruß entbieten!

Hiemit erkläre ich die 88. Jahresversammlung für eröffnet!

Allgemeines Programm.

Sonntag den 10. September.

$5^1/_2$ Uhr nachmittags: Sitzung der vorberatenden Kommission im Rathaus.

8 Uhr abends: Empfangsabend im Hotel Gotthard beim Bahnhof.

Montag den 11. September.

$8^1{}_2$ Uhr morgens: Erste Hauptversammlung im Großratssaal.

2 Uhr mittags: Hauptbankett im Schweizerhof.

5 Uhr nachmittags: Orgelkonzert in der Hofkirche.

8 Uhr abends: Freie Vereinigung auf dem Gütsch.

Dienstag den 12. September.

8 Uhr morgens: Sektionssitzungen in der Kantonsschule.

1. Sektion für Mineralogie und Geologie

zugleich Versammlung der schweizerischen geologischen Gesellschaft in der Kantonsschule.

2. Sektion für Botanik

zugleich Versammlung der schweizerischen botanischen Gesellschaft in der Kantonsschule.

3. Sektion für Zoologie

zugleich Versammlung der schweizerischen zoologischen Gesellschaft in der Kantonsschule

4. Gemeinsame Sitzung der Sektionen für Botanik und Zoologie

zur Anhörung der Referate über den Speziesbegriff im Turnsaal der Kantonsschule.

5. Sektion für Mathemathik und Physik

zugleich Versammlung der physikalischen Gesellschaft Zürich in der Kantonsschule.

6. Sektion für Chemie

zugleich Versammlung der schweizerischen chemischen Gesellschaft in der Kantonsschule.

7. Sektion für Ingenieurwissenschaften.

8. Sektion für Medizin.

1 Uhr mittags: Mittagessen der Sektionen in den Gasthöfen Bristol, Viktoria und Wildermann.

5 Uhr nachmittags: Empfang der Sektionen im Gletschergarten.

8 Uhr abends: Abfahrt mit Extradampfer nach dem Trichter zur Besichtigung der Ufer- und Höhenbeleuchtung, nachher freie Vereinigung in der Florahalle.

Mittwoch den 13. September.

8½ Uhr morgens: Zweite Hauptversammlung im Großratssaal.

12 Uhr mittags: Abfahrt per Extra-Dampfer nach Brunnen und Schlußbankett im Waldstätterhof.

Programm der Hauptversammlungen.

Erste Hauptversammlung

Montag den 11. Sept., morgens 8½ Uhr, im Großratssaal.

VORTRÄGE:

Herr Dr. E. Schumacher-Kopp, Jahrespräsident, Eröffnungsvortrag: Die Geschichte der naturforschenden Gesellschaft Luzern.

Herr Professor Dr. Philippe A. Guye, Genf: La fixation de l'azote et l'électrochimie.

Herr Professor Dr. H. Bachmann, Luzern: Der Speziesbegriff.

Herr Professor Dr. Alb. Heim, Zürich: Das Säntisgebirge mit nachfolgender Demonstration des Reliefs.

Zwischen den Vorträgen geschäftliche Verhandlungen.

Zweite Hauptversammlung

Mittwoch den 13. Sept., morgens 8½ Uhr, im Großratssaal.

VORTRÄGE:

Herr Professor Dr. Fr. Zschokke, Basel: Die Tiefenfauna des Vierwaldstätter-Sees.

Herr Professor Dr. J. J. Früh, Zürich: Ergebnisse der 25-jährigen Erdbebenbeobachtungen der Schweiz.

Herr Dr. phil. René de Saussure, Genf: Projet de Bureau météorologique central européen.

Zwischen den Vorträgen geschäftliche Verhandlungen.

Fachexkursion

der schweizerischen geologischen Gesellschaft in die Klippenregion am Vierwaldstätter-See
vom 12. bis 17. September 1905.

Ausführliches Programm
siehe Jahresbericht der schweizerischen geologischen Gesellschaft.

Protokolle

der

vorberatenden Kommission und der beiden

allgemeinen Versammlungen.

I

Sitzung der vorberatenden Kommission

Sonntag den 10. September 1905, abends 5½ Uhr, im Rathaus, Luzern.

Vorsitzender: Herr Dr. *E. Schumacher-Kopp,* Luzern.

Anwesend sind:

A. Jahresvorstand.

Herr Dr. E. Schumacher-Kopp, Präsident.
„ Dr. H. Bachmann, Vize-Präsident.
„ Th. Hool, Sekundarlehrer, Sekretär.
„ Prof. Xaver Arnet.
„ Prof. E. Ribeaud, Rektor.

B. Zentralkomitee.

Herr Dr. Fr. Sarasin, Präsident, Basel.
„ Prof. Dr. A. Riggenbach-Burckhardt, Vizepräsident, Basel.
„ Prof. Dr. A. Lang, Zürich.
Frl. Fanny Custer, Quästorin, Aarau.

(Herr Dr. Chappuis wegen Krankheit entschuldigt.)

C. Ehemalige Jahrespräsidenten, ehemalige Mitglieder des Zentralkomitees, Präsidenten der Kommissionen und Abgeordnete der kantonalen naturforschenden Gesellschaften und der permanenten Sektionen.

Aargau:	Herr	Dr. A. Fischer-Sigwart, Zofingen.
	„	Prof. Dr. Fr. Mühlberg, Aarau.
	„	Prof. Dr. Aug. Tuchschmid, Aarau.
Baselstadt:	„	Prof. Dr. E. Hagenbach-Bischoff, Basel.
	„	Prof. Dr. Fr. Burckhardt, Basel.
	„	Prof. Dr. Fr. Zschokke, Basel.
	„	Prof. Dr. Karl Von der Mühll, Basel.
Baselland:	„	Dr. Fr. Leuthardt, Liestal.
	„	F. Köttgen, Liestal.
Bern:	„	Prof. Dr. E. Fischer, Bern.
	„	Prof. Dr. Moser, Bern.
	„	Prof. Dr. Studer, Bern.
Freiburg:	„	Prof. Dr. A. Gockel.
Genf:	„	Dr. Ed. Sarasin.
	„	Dr. Vikt. Fatio.
Luzern:	„	Prof. Xav. Arnet, Luzern.
	„	Prof. E. Ribeaud, Luzern.
Neuenburg:	„	Prof. Dr. O. Billeter, Neuenburg.
	„	Prof. Dr. H. Rivier, Neuenburg.
Solothurn:	„	Prof. Dr. J. Bloch, Solothurn.
St. Gallen:	„	Dr. G. Ambühl, St. Gallen.
Tessin:	„	Prof. Dr. Rin. Natoli, Locarno.
Waadt:	„	Prof. Dr. F. A. Forel, Morges.
	„	Prof. Dr. H. Dufour, Lausanne.
	„	Prof. Dr. E. Renevier, Lausanne.

Zürich:	Herr	Dr. H. Field, Zürich.
	„	Prof. Dr. A. Heim, Zürich.
	„	Prof. Dr. C. Schröter, Zürich.
	„	Prof. Dr. A. Kleiner, Zürich.
	„	Dr. Stierlin, Zürich.
	„	Prof. Dr. J. Weber, Winterthur.
	„	Prof. Dr. E. Seiler, Winterthur.
Deutschland:	„	Prof. Dr. E. Brückner, Halle a. d S.

(Entschuldigt: Herren Prof. Musy, Dr. Coaz, eidgen. Forstinspektor, Oberst Lochmann, Dr. Christ, Prof. Dr. E. Schär, Prof. Dr. de Tribolet.)

Verhandlungen.

1. Der Jahrespräsident begrüßt die Anwesenden und eröffnet die Sitzung.
2. Als Stimmenzähler wurden gewählt: Prof. Dr. *O. Billeter*, Neuenburg, und Prof. Dr. *H. Dufour*, Lausanne.
3. Das Verzeichnis der Mitglieder des Jahresvorstandes, des Zentralkomitees und der angemeldeten Delegierten der kantonalen Gesellschaften, der perman. Sektionen und der Kommissionspräsidenten wird verlesen und es ergibt sich die vorstehende Präsenzliste.
4. Der Zentralpräsident Herr Dr. Fr. Sarasin verliest *den Bericht des Zentralkomitees* für das Jahr 1904/05 (siehe weiter unten). Die Delegiertenversammlung ist mit allen im Bericht enthaltenen Anregungen einverstanden und beschließt, ihn der Jahresversammlung zur Genehmigung zu empfehlen. (Siehe I. Hauptversammlung.)

   Als Kommissions-Mitglieder für das Reisestipendium werden der Hauptversammlung zur Bestätigung vorgeschlagen, die Herren Dr. Fr. Sarasin, Basel, Prof. Dr. C. Schröter, Zürich, und Prof. Dr. R. Chodat, Genf.
5. Herr Prof. Dr. *A. Riggenbach* verliest namens des Quästors den *Kassabericht* pro 1904/05. Das Zentralkomitee und die Rechnungsrevisoren Herr Finanzdirektor *B. Amberg*, Herr Rektor *Vit. Kopp* und Herr Staatskassier *Scherer* haben die Rechnungen geprüft und richtig befunden. Es soll der Hauptversammlung beantragt werden, die Rechnungen unter bester Verdankung zu genehmigen.

6. Auf Antrag des Zentralkomitees wird beschlossen, nur solche Berichte hier zu verlesen, welche einen bestimmten Antrag enthalten. Es betrifft dies einzig den Bericht der Erdbebenkommission. Entsprechend dem darin gemachten Vorschlage soll die Wahl der Herren Prof. Meister und de Girard zu Mitgliedern dieser Kommission, sowie die Bewilligung eines Kredites von 300 Fr. bei der Hauptversammlung befürwortet werden. Alle andern Berichte sollen erst in der Hauptversammlung zur Verlesung und Genehmigung gelangen.

Herr Prof. Dr. *O. Billeter* verlangt das Wort betreff der von der *Schläflistiftung* ausgeschriebenen Preisarbeit „Chemische Untersuchung des Wassers und des Untergrundes der größern Schweizer-Seen, Diskussion der Resultate." Ihm scheint dieses Thema für eine *Preis*arbeit *nicht geeignet*, da der *Preis in keinem Verhältnis* stehe zu den *Unkosten,* welche die Bearbeitung derselben für einen einzelnen Bewerber verursacht. Er wirft die Frage auf, ob nicht durch eine *eigene Kommission* Mittel und Wege studiert werden sollten, diese Aufgabe, welche seiner Ansicht nach auch trotz der zweiten Ausschreibung aus obigen Gründen keine befriedigende Lösung finden wird und kann, *endgültig zu lösen.* — Herr Prof. Dr. *Aib. Heim* opponiert diesem Antrag und wünschte, daß derselbe auf alle Fälle zuerst der Schläflikommission hätte eingereicht werden sollen, eine Lösung stehe übrigens bevor. — Herr Prof. Dr. Renevier schließt sich der Ansicht Prof. Heims an. — Herr Dr. *Schumacher* bemerkt erläuternd, daß Herr Prof. Billeter ihm seinen Antrag vorher mitgeteilt hätte in *dem Sinn,* daß die Arbeit *unter einzelne Chemiker*

verteilt werden sollte, indem sonst durch Nichtlösung derselben den schweizer. Chemikern Interesselosigkeit vorgeworfen werden könnte. Einzelne größere Schweizer-Seen seien ja bereits untersucht und können deren Resultate zusammengestellt werden. Daß sich ein *einzelner* Bearbeiter für das ganze Gebiet gefunden, wie dies von Professor Dr. Heim angedeutet wurde, *war dem Motionssteller wie auch dem Sprechenden* ***nicht*** *bekannt.* — Auf Verlangen von Herrn Prof. Dr. Billeter wird der Bericht der Schläflikommission sofort in extenso verlesen. — Herr Prof. Dr. *F. A. Forel* gesteht, daß die eingereichte Arbeit nicht in vollem Umfange befriedige, was ja auch aus der Zusprechung von nur einem Teilpreis erkenntlich sei. Sollte eine allseitig befriedigende Lösung der Aufgabe durch die Ausschreibung derselben nicht erzielt werden, so könnte Prof. Billeters Vorschlag immer noch studiert werden. — Herr Prof. Dr. Billeter *zieht seinen Antrag zurück*, behält sich aber vor, in der Hauptversammlung event. auf diese Angelegenheit zurückzukommen.

7. Zum *Versammlungsort* für das Jahr *1906* soll der Hauptversammlung *St. Gallen* und als *Jahrespräsident* Herr Dr. *G. Ambühl* vorgeschlagen werden.
8. Durch Tod hat die Gesellschaft 5 Ehrenmitglieder und 14 ordentliche Mitglieder verloren.
9. Zur Aufnahme in die Gesellschaft durch die diesjährige Hauptversammlung haben sich bis zur Stunde 24 Kandidaten gemeldet.

II.

Erste Hauptversammlung

Montag den 11. September 1905, morgens $8^1/_2$ Uhr im Großratssaale.

---

1. Der Jahrespräsident, Herr Dr. Schumacher-Kopp, eröffnet die 88. Jahresversammlung und gibt in seiner Präsidialrede einen *Rückblick auf die Geschichte der Naturforschenden Gesellschaft Luzern,* welche dieses Jahr ihr 50. Jubiläum feiert.
2. Als *Stimmenzähler* werden gewählt die Herren Prof. Dr. *Dufour* und Prof. Dr. *Nœlting.*
3. Der *Zentralpräsident,* Herr Dr. *Fr. Sarasin,* verliest den Bericht des *Zentralkomitees,* und wird demselben Genehmigung erteilt. Die Kommission für das *Reisestipendium* bestehend aus den Herren Prof. Dr. *C. Schröter,* Zürich; Prof. Dr. *R. Chodat,* Genf, und Dr. *Fr. Sarasin,* Basel, wird bestätigt.
4. Namens des Quästors verliest Herr Professor Dr. *A. Riggenbach* den Bericht der *Zentralkasse,* welcher unter Verdankung angenommen wird.
5. Als Ort der *Jahresversammlung* für *1906* wird *St. Gallen* bestimmt und als Jahrespräsident Herr Dr. *G. Ambühl* gewählt. Herr Dr. Ambühl verdankt diese Wahl aufs herzlichste und ladet zu zahlreichem Besuch in St. Gallen ein.
6. Die Liste der im vergangenen Jahre verstorbenen Mitglieder wird verlesen, und die Versammlung erhebt sich zu Ehren ihres Andenkens.

7. Die Herren Referenten werden ersucht, die Manuskripte für die „Verhandlungen“ und die „Comptes rendus“ den Sekretären der Sektionssitzungen jeweils nach Schluß ihres Vortrages zu übergeben.
8. Herr Prof. Dr. *Philippe A. Guye,* Genève, hält einen Vortrag über *„La fixation de l'azote et l'électrochimie“*.
9. Der Bericht der *geolog. Kommission* (mit den Berichten der Subkommissionen, der Kohlen- und geotechnischen Kommission), verlesen von Herrn Prof. Dr. *Alb. Heim*, wird genehmigt.
10. Her Prof. Dr. *Heim* verliest den Bericht der *Schläflikommission.* Die Preisaufgabe auf 1. Juni 1905: *„Chemische Analyse des Wassers und des Untergrundes der größern Schweizer-Seen, Diskussion der Resultate“*, hat eine Arbeit gezeitigt, betitelt: „Les lacs alpins suisses“ mit dem Motto: „Labor improbus omnia vincit“. Die Arbeit ist keine erschöpfende Lösung der gestellten Aufgabe, da einerseits nur die kleinern Seen untersucht wurden, die größern aber und deren Untergrundniederschlag ganz unberücksichtigt geblieben waren, anderseits die chemische Untersuchung, die in der vorliegenden Arbeit doch die Hauptsache ist, nicht nach allen Richtungen mit der wünschenswerten Sorgfalt durchgeführt worden ist. Die Kommission ist zum Beschluß gelangt, dieser Arbeit einen Teilpreis von *Fr. 250* zuzusprechen. Die Aufgabe, wie sie gestellt war, soll auf 1. Juni 1907 nochmals ausgeschrieben werden und für eine wirklich vollständige Lösung derselben, würde dann der Doppelpreis von Fr. 1000 erteilt. Auf 1. Juni 1906 bleibt ausgeschrieben die Aufgabe: „Monographie der schweiz. Isopoden“. — Das dem Jahrespräsidenten übergebene Couvert enthält den Namen *E. Bourcart*

als Verfasser der Arbeit „Les lacs alpins suisses". Die Versammlung erklärt sich mit den Anträgen der Kommission einverstanden und genehmigt deren Bericht.

11. Herr Prof. Dr. *H. Bachmann* hält einen Vortrag über den *„Speziesbegriff"*.
12. Die Zahl der neu aufzunehmenden Mitglieder steigt durch nachträgliche Anmeldungen von 24 auf 32, und auf Antrag des Präsidenten wird nach Verlesung der Kandidatenliste in globo abgestimmt. Sämtliche Kandidaten werden als Mitglieder aufgenommen.
13. Herr Prof. Dr. *Heim* hält seinen Vortrag: *„Das Säntisgebirge* mit nachfolgender Demonstration seines Reliefs".

III.

Zweite Hauptversammlung

Mittwoch den 13 September 1905, morgens 8½ Uhr, im Großratssaale.

1. Der Zentralpräsident legt die übrigen Berichte der verschiedenen Spezialkommissionen vor.
   a) Herr Prof. Dr. *A. Kleiner* verliest den Bericht der *Zürichsee-Kommission,* welchem die Genehmigung erteilt wird.
   b) Der Bericht der *physik. Gesellschaft Zürich,* verlesen durch Prof. Dr. *A. Kleiner,* wird genehmigt.
   c) Ueber die *limnologische Kommission* erstattet Herr Prof. Dr. *F. Zschokke Bericht,* und wird derselbe gutgeheißen.
   d) Der Bericht der *Gletscher-Kommission,* verlesen durch Herrn Prof. Dr. *Hagenbach-Bischoff,* wird genehmigt.
   e) Namens der *Erdbeben-Kommission* referiert Prof. Dr. *J. Früh.* Die Kommission hat seit 1902/03 keine Subvention mehr aus der Zentralkasse bezogen und bittet jetzt um einen Kredit von *Fr. 300.—* pro 1905/06. Die Versammlung genehmigt den Bericht, *gewährt den nachgesuchten Kredit* und wählt auf Vorschlag der Kommission die Herren Prof. J. Meister und Prof. R. de Girard zu weitern Mitgliedern derselben.
   f) Der Bericht der Kommission für die *Kryptogamenflora* der Schweiz, verlesen durch Herrn Prof. Dr. *Fischer,* wird gutgeheißen. Das Zentralkomitee

wird ersucht, wie letztes Jahr, auch für 1906 eine Bundessubvention von Fr. 1200.— für die Bestrebungen dieser Kommission nachzusuchen, um so mehr, als für 1906 der Abschluß und die Drucklegung von zwei weitern Publikationen (Lindner: Mucorineen und Wilczek: Equisetineen) in Aussicht steht.

g) Der Bericht des *Conciliums bibliographicum*, verlesen durch Prof. *A. Lang*, wird genehmigt.

h) Es erhält ferner die Genehmigung der Bericht der *Denkschriften-Kommission*, verlesen durch Prof. *A. Lang*. Das Projekt einer neuen, zentralen, rasch referierenden Zeitschrift hat nach sehr zahlreichen, zustimmenden Voten aus allen Teilen des Landes eine außerordentlich günstige Aufnahme gefunden

i) An Stelle des abwesenden Herrn Oberst J. J. Lochmann verliest Herr Prof. Dr. *A. Riggenbach* dessen Bericht der *geodätischen Kommission*, welchem die Genehmigung erteilt wird.

k) Herr Prof. Dr. *Studer* verliest den Bericht der *zoologischen Kommission*; derselbe wird genehmigt.

l) Für Herrn Prof. Dr. Brückner gibt Herr Prof. Dr. *A. Heim* Kenntnis vom Bericht der *Fluß-Kommission*. Dieselbe bedarf für das Jahr 1905/06 keines neuen Kredites, behält sich aber vor, im Jahre 1906, wenn die noch vorhandenen Mittel erschöpft sein werden, mit einem neuen Gesuch an die Gesellschaft zu gelangen. Der Bericht wird genehmigt.

m) Namens der Kommission für das naturwissenschaftliche *Reisestipendium* berichtet Herr Prof. Dr. *C. Schröter*. Von den 5 Bewerbern beschloß die Kommission, Herrn Prof. Dr. A. Ernst, Universität Zürich, dem Bundesrate vorzuschlagen, welche Pro-

position angenommen wurde. Herr Prof. Dr. A. Ernst hat sich am 31. Juli nach Java eingeschifft. — Dem Kommissionsbericht wurde Genehmigung erteilt.

n) Herr Prof. Dr. *C. Schröter* verliest den von Herrn Dr. *Th. Steck* verfaßten Bericht der *Bibliothek-Kommission* Derselbe wird gut geheißen.

2. Der Präsident gibt Kenntnis von einem aus Bosnien eingetroffenen Begrüßungs-Telegramm der Wiener und Deutschen anthropologischen Gesellschaft.
3. Herr Prof. Dr. *F. Zschokke*, Basel, hält einen Vortrag: *„Die Tiefenfauna des Vierwaldstätter-Sees."*
4. Herr Prof. Dr. *J. Früh*, Zürich, referiert über *„die Ergebnisse der 25-jährigen Erdbeben-Beobachtungen in der Schweiz."*
5. Herr Dr. phil. *René de Saussure*, Genève, entwickelt sein *„Projet de Bureau météorologique central européen."*

   Auf Antrag des Zentralkomitees wird von einer Diskussion abgesehen, vielmehr beschlossen, den Bericht und die Anträge des Herrn de Saussure der eidg. Meteorologischen Kommission zu überweisen mit der Einladung, der Anregung die geeignet erscheinende Folge geben zu wollen.
6. Herr Prof. Dr. *A. Riggenbach* verliest folgende Resolution, die von der Versammlung angenommen wird:

   Die Hauptversammlung der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft spricht dem Jahrespräsidenten und den Mitgliedern des Jahresvorstandes den wärmsten Dank für die vortreffliche Vorbereitung und Leitung der diesjährigen Versammlung aus.

   Sie beauftragt im weitern den Jahresvorstand, den hohen Behörden des Kantons und der Stadt Luzern für den glänzenden und herzlichen Empfang den aufrichtigsten Dank der Gesellschaft zu übermitteln.

7. Die Versammlung sendet Begrüßungs-Telegramme ab an folgende Herren:
   Dr. phil. J. Coaz, eidg. Ober-Forstinspektor, Bern.
   Dr. phil. P. Chappuis, Basel.
   Prof. Dr. Alb. von Kölliker, Geheimrat, Würzburg.
   Prof. Dr. Ed. Schär, Straßburg.
8. Der Jahrespräsident schließt die 88. Jahresversammlung und dankt allen Beteiligten für die Unterstützung.

Der Jahressekretär:

Th. Hool.

Sämtliche drei Protokolle gesehen und genehmigt

Für das Zentralkomitee:

Der Zentralpräsident:
Dr. **Fritz Sarasin.**

Der Vizepräsident:
Prof. Dr. **A. Riggenbach.**

Protokolle

der Sektions-Sitzungen.

I. Sektion für Geologie

zugleich Versammlung der schweizerischen geologischen Gesellschaft.

Sitzung: Dienstag den 12. September 1905.

Präsident: Herr Prof. Ch. Sarasin, Genève.

Sekretär: Herr Dr. L. Collet, Genève.

---

1. Herr Dr. *Fr. Mühlberg,* Aarau, erklärt einige *Ergebnisse der staatlichen Kontrollbohrung auf Steinsalz bei Koblenz* im Jahr 1903.

Die Bohrstelle befindet sich 400 m südlich der Station Koblenz, 321.4 m über Meer. Das wichtigste Ergebnis der Bohrung ist der sichere Nachweis eines Steinsalzlagers, beinahe 8 m mächtig, in der Tiefe von 134.3—142.1. 8 Proben aus verschiedenen Teilen des Lagers zeigten einen Gehalt von 81.0—99.96 % löslichen Salzes, größtenteils Chlornatrium und etwas Gips. Das Salz ist grobkrystallinisch, oben von bituminösen Substanzen bräunlich gefärbt, unten sehr rein; das Lager ist schwach nach S. geneigt; über ihm ist eine 0.55 m tiefe Lücke, welche gewiß durch eine lange fortdauernde Auslaugung hervorgebracht wurde.

Ueber und unter dem Steinsalzlager liegt Anhydrit: der überliegende Anhydrit ist zertrümmert, brecciös geworden, jedenfalls infolge von Einstürzen, welche durch die Auslaugung des Steinsalzes bedingt wurden.

Man muß also annehmen, daß das Salzlager an der Bohrstelle früher mächtiger war als heute, und daß es sich weiter nach Norden ausdehnte. Es wurde aber von oben her ausgelaugt und zwar immer mehr

gegen Norden, wo es vollständig verschwunden ist. — Eine bergmännische Ausbeutung des Salzes in der Gegend der jetzigen Bohrstelle scheint nicht möglich zu sein, weil das Wasser zur Oberfläche des Salzes selbst Zutritt hat.

2. Herr Dr. *Fr. Mühlberg,* Aarau, teilt einige bei der *Neu-Fassung der Limmatquelle zu Baden* gemachte Beobachtungen mit.

Die Quelle tritt aus einer tiefen, ost-nord-ost streichenden, mit Kies erfüllten Rinne hervor und zwar aus einer Verwerfungsspalte, zu deren beiden Seiten Schichten aus ungleichem Niveau des mittleren Keupers anticlinal gestellt sind. Der Südflügel ist um 6 m relativ gehoben; hiedurch wird die Auffassung bestätigt, nach welcher die Lägernkette ein aufgerissenes Gewölbe mit Scheitelbruch und überschobenem Südschenkel vorstellt.

Die Gerölle, die die Rinne füllen, sind teilweise zu loser Nagelfluh verkittet; sie zeigen alle eine auffällig hohe Politur, welche offenbar durch von der Quelle mit heraufgetriebene feste Teilchen bewirkt wurde. Das sehr kohlensäurereiche Wasser der Quelle hat auf die Gerölle keinen lösenden oder zersetzenden Einfluß ausgeübt.

Der Erguß der Thermen zu Baden zeigt keine Beziehung zu den Pegelständen der Limmat; er zeigt aber eine deutliche Beziehung zu den Regenmengen im Jura; die Aenderungen in den Regenmengen werden erst nach 12 Monaten bei den Quellen bemerkbar.

3. Herr Prof. *C. Schmidt*, Basel, legt einige Profile durch *die Penninischen Alpen* vor; er zeigt, daß der tektonische Bau dieser Ketten höchst kompliziert ist, und daß große Überschiebungen im Sinne von

Lugeon und Termier wahrscheinlich hier eine wichtige Rolle spielen.

4. M. le Dr. *L. Collet* de Genève rend compte de ses études sur *les concrétions phosphatées et la glauconie dans les mers actuelles.* Il montre que les concrétions phosphatées se rencontrent au fond des mers surtout suivant les lignes de contact entre un courant chaud et un courant froid. Les animaux marins sont tués en grande quantité en passant brusquement d'une température à une autre. Leurs corps en se décomposant produisent du phosphate d'ammonium et celui-ci agissant sur le carbonate de chaux produit la réaction: $2\ PO^4(NH^4)^3 + 3\ Ca\ CO^3 = (PO^4)^2\ Ca^3 + 3\ CO^3\ (NH^4)^2$.

La glauconie est beaucoup plus répandue et se trouve le long de presque toutes les lignes de côtes sauf vers l'embouchure des grands fleuves.

5. Herr Dr. *Fr. Leuthardt,* Liestal, bespricht die *Hupperablagerungen von Lausen* (Baselland) und deren Einschlüsse fremder, fossilführender Gesteine.

In der Grube Kohlholz liegt die Ablagerung in einer Sequantasche an einer Verwerfungsspalte Argovien-Sequan. Sie besteht von unten nach oben: 1° von Hupper und Quarzsand mit Hornsteinen und verkieselten Kalkblöcken, welche Fossilien aus dem oberen Sequan und dem Kimmeridge enthalten; 2° von weißem und rotgeflecktem Kalk mit Blöcken von Süßwasserkalk, welche in Menge Planorbis pseudoammonius führen, 3° von weißem feinkörnigem Kalk ohne Fossilien, 4° von Bolus mit Brauneisenstein, 5° von Gehängeschutt. Die Huppererde ist also älter als der Kalk mit Pl. pseudoammonius, sie wurde während der Kreidezeit durch die Verwitterung der obersten Malmschichten gebildet.

6. M. le Prof. *E. Renevier* de Lausanne estime que la *Brèche cristalline des Ormonts*, considérée jusqu'ici comme Flysch, est en réalité beaucoup plus ancienne. Tout le long du passage du Pillon cette brèche repose sur les schistes noirs du Lias supérieur qui s'appuient eux-mêmes normalement sur le Trias. Elle ne contient pas les intercalations schisteuses caractéristiques du Flysch, tandis qu'elle renferme au contraire de nombreux bancs calcaires; elle passe par places insensiblement aux marnes toarciennes; enfin M. Lugeon a trouvé récemment des Bélemnites dans la brèche d'Aigremont.

   Ainsi la chaîne du Niesen pourrait bien être formée de terrains jurassiques. En tous cas M. Renevier a pu constater plusieurs affleurements de corgneules et de schistes noirs liasiques dans les espaces où la carte géologique n'indique que du Flysch, en particulier dans les Gorges du Torrent qui descendent d'Ayerne au Plan des Iles.

7. M. le Prof. *Ch. Sarasin* de Genève a conçu en même temps que M. Renevier des doutes sérieux sur *l'âge tertiaire des grès et des brèches de la zône du Niesen.* Il a été frappé en effet pendant une exploration récente des environs de la Lenk et d'Adelboden de l'analogie absolue que présentent d'un part les grès du Niesen, de l'autre des grès polygéniques, qui existent en grande quantité dans la zône des Cols entre Adelboden et la vallée de la Lenk, et dans lesquels il a trouvé toute une faune d'ammonites, de bélemnites et de brachiopodes incontestablement liasique.

II. Sektion für Botanik

zugleich Versammlung der schweizerischen botanischen Gesellschaft.

Sitzung: Dienstag den 12. September 1905.

Präsident: Herr Dr. Herm. Christ, Basel.

Sekretär: Herr Dr. E. Rübel, Zürich.

---

1. Herr Prof. *Ed. Fischer* spricht über den Einfluß des alpinen Standortes auf den Entwicklungsgang der Uredineen. Daß eine Verkürzung der Entwicklung bei den Uredineen mit dem alpinen Standort derselben in Beziehung steht, das geht einerseits aus der geographischen Verbreitung (stärkerer Prozentsatz von Mikro-Formen in der Alpenregion) hervor, andererseits aus Beobachtungen von O. Schneider (kürzere Dauer der Uredoentwicklung bei den Melampsoren der alpinen Salixarten als bei denen der Ebene). Diese Anpassung hat man sich durch direkte Einwirkung klimatischer Faktoren und erbliche Fixierung zu erklären. Daß klimatische Faktoren wirklich eine Verkürzung der Uredobildung hervorrufen können, geht aus einem Versuche des Herrn B. Ivanoff hervor: es wurden Exemplare von Pimpinella magna, welche gleichzeitig mit gleichem Uredomaterial von Puccinia Pimpinellae infiziert worden waren, gleichzeitig in Bern und auf dem Faulhorn beobachtet: auf dem Faulhorn traten am 28. Juli Uredo- und Teleutosporen gleichzeitig und etwa im Verhältnis von 2 : 1 auf, in Bern zeigte sich schon am 24. Juli Uredo, aber Teleutosporen wurden erst am 31. Juli und zwar nur ganz vereinzelt aufgefunden.

2. Herr Dr. *E. Rübel* spricht über die auf die Alpenpflanzen einwirkenden Lichtintensitäten. Außer Nahrung und Wärme ist es besonders das Licht, das auf die Pflanzen von großem Einfluß ist. Die Messungen werden ausgeführt nach einer von Bunsen-Roscoe erfundenen, von Wiesner verbesserten Methode durch Schwärzung eines lichtempfindlichen Papieres bis zu einem bestimmten Normalton. Die Lichtintensität ist abhängig von der Sonnenhöhe, der Meereshöhe des Beobachtungsortes, natürlich auch von der Bewölkung und der Klarheit der Atmosphäre. Das gesamte Tageslicht setzt sich zusammen aus dem diffusen Licht und dem direkten parallelen Sonnenlicht. Während in der Ebene das diffuse wohl die Hauptrolle spielt und ähnliche Stärkewerte aufweist wie das direkte, kommt auf alpiner Höhe dem letzteren eine viel größere Rolle zu, da es im Durchschnitt den 2—3-fachen Wert des diffusen ausmacht, in einzelnen Fällen sogar den 5- und 6-fachen.

   Auf einer graphischen Darstellung werden die Verhältnisse näher erläutert.

3. Herr *H. C. Schellenberg,* Zürich: „Über die Auflösung der Cellulosen durch Pilze.“ Die Untersuchung einer Anzahl Pilze hat ergeben, daß keiner von ihnen echte Cellulosen aufzulösen vermag. Sowohl durch Kulturversuche, als auch durch Untersuchung von solchen Pilzen erkrankter Pflanzenteile wird dieses Resultat bestätigt.

   Dagegen können diese Pilze eine oder mehrere Formen der Hemicellulosen in Lösung bringen, und zwar muß ich aus den Experimenten schließen, daß von einzelnen Pilzen nur besondere Formen dieser leicht löslichen Cellulosen gelöst werden. Nicht die

Widerstandsfähigkeit der Cellulosen gegen die Säuren dient als Maßstab für das Lösungsvermögen der Pilze für diese Körper, dagegen scheint die Konstitution der Substanz maßgebend zu sein, wobei die Isomerieverhältnisse eine bedeutende Rolle spielen. Die Lösung der Cellulosen durch Pilze geschieht durch Fermentausscheidung. Ich muß annehmen, daß neben dem Ferment, das echte Cellulosen löst und bei Buttersäurebakterien vorkommt, noch vier andere, von einander verschiedene Fermente existieren, die nur spezielle Hemicellulosen zu lösen vermögen. (Molinia-ferment, Lupinusferment, Palmenferment, Amyloid-ferment).

4. M. *F. A. Forel*, Morges expose, avec échantillons et photographies à l'appui, les faits d'une floraison, dans la Suisse occidentale, d'un Bambou japonais introduit en Europe, le *Phyllostachys puberula* (Miq.) Munro, *Phyllostachys Henonis* Mitf., *Bambusa gracilis* des jardiniers. Il connaît une trentaine de touffes dans les environs de Morges, une soixantaine dans le pays qui s'étend entre Genève, Bex et Berne, toutes en floraison, quelques-unes en floraison opulente, toutes les feuilles ayant fait place à des épis. Cette plante est connue dans le pays depuis vingt-cinq ou trente ans; c'est la première floraison observée.

Une autre espèce de Bambou fleurit depuis l'année dernière, dans l'Europe occidentale, *l'Arundinaria Simoni*.

III. Sektion für Zoologie

zugleich Versammlung der schweizerischen zoologischen Gesellschaft.

Sitzung: Dienstag den 12. September 1905.

Präsident: Herr Prof. Dr. Th. Studer, Bern.
Sekretär: Herr Dr. Walter Volz, Bern.

1. Geschäftliches: Die Sitzung wird begonnen mit einer kurzen Verhandlung über die Reorganisation der schweizerischen zoologischen Gesellschaft. Das Resultat derselben ist kurz das folgende: Es wurde eine vorläufige Kommission gewählt, bestehend aus Prof. *Th. Studer*, Präsident, Dr. *Th. Steck*, Vizepräsident, und Dr. *Walter Volz*, Sekretär, alle in Bern. Zum Quästor wurde gewählt *Arnold Pictet* und zum Generalsekretär Prof. *M. Bedot*, beide in Genf.

   Die erste Sitzung soll kurz nach Weihnachten 1905 in Bern abgehalten werden, wo die Beratung der Statuten, Neuwahl des Komitees etc. stattfinden soll. Während dieser Sitzung sollen auch wissenschaftliche Vorträge gehalten werden, und es sind dazu nicht nur die Mitglieder der schweizerischen zoologischen Gesellschaft, sondern auch andere Freunde der zoologischen Wissenschaft eingeladen.

2. Prof. Dr. *O. Fuhrmann*, Neuenburg, macht folgende Mitteilungen:

   a) Vorweisung eines *Scleropages osteoglossum formosum* aus Sumatra*), in dessen Mundhöhle ca. 12 10 cm lange Junge desselben Fisches sich finden.

*) Aus dem Museum in Basel stammend und von v. Mechel gesammelt.

Die Mundbrutpflege scheint aber erst nach dem Ausschlüpfen der Jungen einzutreten, da beobachtet wurde, daß bei diesen Fischen die mehr als 2 cm großen Eier abgelegt und bewacht werden.

b) Vom blinden Siluride *Phreatobius cisternarum,* den Prof. *Göldi* in einer Cisterne der Rieseninsel Marajó im Gebiete des Amazonas entdeckt hat, wird nachgewiesen, daß derselbe nicht, wie Prof. *Göldi* glaubt, verwandtschaftliche Beziehungen zu den *Cetopsiden* und *Trichomycterinen* zeigt, sondern in die Nähe der marinen *Plotosinen* (Clariidæ) zu stellen ist, welche keine Vertreter in Amerika aufweisen. Das 3,7 cm lange Fischchen mit einem Kopfe, dessen Länge 5 mm beträgt, zeigt 0,15 mm große Augen, welche unter der Haut und dorsal über dem Schädel liegen. Es fehlen ihm Cornea, Iris, Linse, Glaskörper, sowie eine differenzierte Choriodea und Sclera. Ebenso ist die vordere Einstülpung der Augenblase sehr schwach, geringer als bei dem am meisten reduzierten Vertebraten-Auge von Myxine, während die ventrodorsale Einstülpung ganz fehlt.

3. Mitteilungen von Dr. *Walter Volz,* Bern.

a) *„Über das Auge von Periophthalmus und Boleophthalmus."*

Die Angehörigen dieser beiden Fischgattungen besteigen zur Ebbezeit das Festland und besitzen einen ausgezeichneten Gesichtssinn. Die Untersuchung ihrer Augen ergab ganz abweichende Verhältnisse von denen der übrigen Teleostier. Zur Akkomodation dient statt der fehlenden Campanula Halleri und des Processus falciformis eine Membran, die als Fortsetzung eines außen von der Sclerotica verlaufenden, quergestreiften Muskels ohne Öffnung über Iris und Linse wegzieht.

b) *Die Zirkulations- und Respirationseinrichtungen von Monopterus javanensis Lac.*

Dieser zu den Symbranchiden gehörende Fisch ist im stande, sehr lange Zeit außerhalb des Wassers zu leben und einen „Trockenzeitschlaf" durchzumachen. Seine Aorta descendens wird durch die beiden vierten Kiemenarterien gebildet Außer in den sehr stark reduzierten Kiemen findet noch eine ausgiebige Atmung im Enddarme statt, von wo das arteriell gewordene Blut durch die Leber nach dem Herzen zurückgeführt wird, so daß letzteres und die von ihm wegführenden Gefäße gemischtes Blut enthalten.

4. Herr Prof. *Th. Studer* spricht über die morphologische Bedeutung der Achse der Gorgonacea.

Während bis jetzt die vorherrschende Ansicht, besonders begründet durch *r. Koch,* war, daß die Hornachsen der Gorgonaceen ectodermalen Ursprungs seien, begründet der Vortragende die Ansicht, daß die Mesogloea dieselbe liefere. Die Untersuchungen *Mennekings* zeigten, daß bei primitiven Gorgoniden (Primnoiden) stets 8 Längskanäle rings um die Achse entwickelt sind, daß deren Ränder mitunter krausenartige Bänder zeigen, wie Mesenterialfalten, und daß in einzelnen Fällen in denselben sich Geschlechtsfollikel entwickeln. *Schneider* verfolgte die Entwicklung der Achse in jungen Knospen. In jeder Knospe einer Kolonie entsteht die Achse selbständig und vereinigt sich sekundär mit der Hauptachse, die Hornachse ist zuerst eine Mesogloeamasse mit Spicula, erst später werden durch Spongioblasten Hornsubstanzen ausgeschieden. Aus allem ergibt sich, daß eine Gorgonide eine Kolonie darstellt, die 1. besteht aus mund- und tentakellosen Axialpolypen, deren Ver-

dauungsraum sich allmählich durch eine von der Basis auftretende Spindel ausfüllt, dabei bleiben die Radiärkammern frei und bilden die Längskanäle der Kolonie; 2. aus Polypen, die an der Wand der Axialpolypen knospen und Mund und Tentakelkrone enthalten.

5. M. le Dr. *V. Fatio,* de Genève, communique à la section de zoologie quelques nouveautés intéressantes que nous rappelons ici très succinctement, avec leurs titres et dans l'ordre suivant lequel elles ont été exposées.

1° *Le Myoxus Dryas, intermedius Nehring, en Suisse:* Ce petit Loir, récemment découvert dans le Tyrol, a été trouvé, peu après, à Vulpera (Tarasp), en Basse-Engadine, à 1250 mètres d'altitude, par l'Hon. W. Rothschild et le Dr. E. Hartert qui ont bien voulu soumettre à l'examen du Dr. V. Fatio les deux sujets par eux capturés vers la fin de juillet 1902. Cela porte à 21 le nombre des espèces de Rongeurs jusqu'ici reconnues en Suisse.

2° *Quelques colonies intéressantes:* Le Dr. V. Fatio donne divers détails sur la nidification de certaines espèces d'oiseaux aquatiques observée, ce printemps, par M. Eug. Rubin, de Genève, sur les étangs des Dombes, plus particulièrement sur celui dit des Brosses, près de Villars-Chalamont, dans le département de l'Ain, en France, non loin de nous, à l'Ouest-Sud-Ouest de Genève. Il signale, en particulier, des colonies plus ou moins nombreuses de *Nycticorax griseus, Larus ridibundus, Hydrochelidon nigra, Fulica atra* et *Podiceps cristatus.*

3° *Un curieux Pouillot „Phylloscopus" d'Argovie:* Le Dr. V. Fatio a reçu à l'examen, du Prof. Dr. Winteler, d'Aarau, la dépouille d'un curieux Pouillot, Laubvogel, qui rappelle à la fois le *Phylloscopus rufus,*

assez commun en Suisse, et le *Phylloscopus tristis* de Russie et d'Asie, par les proportions comparées de ses rémiges et les tons brunâtres de ses parties inférieures, latérales surtout. Cet oiseau, selon M. V. Fatio, se rapprocherait du *Tristis* par la couleur noirâtre de ses pieds et, plus encore, du *Rufus* par les macules allongées jaunes qu'il présente au cou, à la poitrine et sur le haut des flancs, macules qui ne se trouvent jamais chez le précédent. Il faut attendre de nouveaux échantillons pour peser définitivement l'importance des caractères différentiels de ce sujet.

4° *Le Haidli du lac de Hallwyl:* Le Dr. V. Fatio a reçu, en mai, sous le nom de *Haidli,* du lac de Hallwyl, envoi du Dr. J. Hofer, de Wädenswyl, de petits Cyprins de 130—136^{mm} qui, bien que vides d'œufs et de laitance, portent sur la tête des boutons de noces bien caractérisés. L'auteur de cette communication rapporte ces poissons au Gardon, Rottel ou Rötteli, *Leuciscus rutilus,* ad., dont ils ont tous les caractères, à part quelques différences provenant de l'âge, en rappelant qu'il a dit ailleurs, en 1882, que cette espèce fraye déjà au commencement de sa seconde année, avec une taille très petite encore.

6. M. le Dr. *C. Spiess,* Bâle. *Sur l'évolution du foie.*

Les recherches de l'auteur sur les fonctions hépatiques de la Sangsue médicinale l'ont conduit à quelques conclusions générales sur la phylogénie du foie. Les résultats des expériences de M. Spiess peuvent se résumer de la manière suivante:

1° Les cellules péritonéales de la Sangsue médicinale représentent un rein au point de vue morphologique, mais remplissent une partie des fonctions, qui, chez les vertébrés, sont dévolues aux cellules de

l'épithélium intestinal, différenciées en cellules hépatiques.

2° La présence de pigments biliaires chez la Sangsue médicinale est une conséquence de son régime alimentaire (présence d'hématine dans le tube digestif); elle apporte une nouvelle preuve de l'origine hématique des pigments biliaires des animaux supérieurs.

7. Hr. Dr. *F. Sarasin* demonstriert die Befreiung eines *Protopterus annectens* aus dem Erdballen. Das Tier wurde gesammelt im März, am westlichen Ufer des Tschad-See von Herrn *Hans Vischer*, englischem Assistent-Residenten von Britisch Nigeria. Da die Sümpfe dort schon im Dezember austrocknen, so muß sich das Tier um diese Zeit eingegraben und eingekapselt haben, wonach es jetzt, im September, etwa 10 Monate in trockener Erde zugebracht haben muß. Das Tier zeigte sich, ins Wasser gebracht, vollkommen gesund und normal.

8. M. le Professeur *Emile Yung*, de Genève, présente une collection de grandes larves de *Rana esculenta* récoltées par lui dans une région élargie, peu profonde et à courant faible de la rivière de l'Aire à Genève, au mois d'août 1905. Il a mesuré la longueur de l'intestin chez ces larves géantes et l'a comparé à la longueur de l'intestin des larves ordinaires. Le résultat de ces mensurations est que la marche de l'évolution de l'intestin est la même dans les deux cas, mais que chez les larves géantes l'intestin s'allonge proportionnellement beaucoup plus que la taille et que, pendant la période de résorption de la queue, il se raccourcit proportionnellement moins. M. Yung fournit à cet égard des moyennes disposées en séries.

9. M. le Prof. *Bedot* présente une publication nouvelle, entreprise par le Musée d'Histoire naturelle de Genève avec la collaboration de plusieurs zoologistes suisses, et intitulée: *Catalogue des Invertébrés de la Suisse.* Le premier fascicule, qui vient de paraître (Georg, libraire, à Genève) est le catalogue des Sarcodinés, par M. le Dr. Penard. Cet ouvrage est destiné à donner le bilan de l'état de nos connaissances relatives à la faune Suisse des Invertébrés. Il renferme des figures dans le texte, l'indication de toutes les localités où les espèces ont été rencontrées et un index bibliographique aussi complet que possible.

IV. Sektion für Chemie.

zugleich Versammlung der schweizerischen chemischen Gesellschaft.

Sitzung: Dienstag den 12. September 1905.

Präsidenten: M. le Prof. Dr. Amé Pictet, Genève.
M. le Prof. Dr. E. Nœlting, Mülhausen.
Sekretär: M. le Dr. Arnold Rotschy, Genève.

---

1. Prof. Dr. *A. Werner,* Zürich: „Über Beweglichkeit von Halogen unter dem Einfluß von Oxyalkylgruppen."

Es wird gezeigt, daß Oxyalkylgruppen die Fähigkeit haben, α-ständiges Halogen in Seitenketten, die sich in Ortho und Parastellung zu denselben befinden, beweglich zu machen. Dies konnte z. B. beim Orthomethoxyzimmtsäuredibromid und ähnlichen Verbindungen gezeigt werden. Das α-Bromatom wurde beim Erwärmen mit Alkohol und Phenol durch die entsprechenden Resten ersetzt, wobei sich anschließende sekundäre Reaktionen zu einer ganzen Reihe neuer Produkte geführt haben.

2. Prof. Dr. *P. A. Guye,* Genève:

MM. *Ph. A. Guye* et *C. Davila,* Genève, ont repris la détermination de la densité du bioxyde d'azote; le gaz a été préparé par trois méthodes différentes et purifié chaque fois par liquéfaction et fractionnement aux basses températures réalisables avec l'air liquide. Les valeurs trouvées sont très concordantes (à $^1/_{10000}$ près sur les moyennes) et con-

firment la valeur nouvelle N=14.009 du poids atomique de l'azote.

3. Dr. *Kehrmann*, Genf, macht eine Mitteilung über den einfachsten Farbstoff aus der Gruppe der sog. Nilblaus, welcher durch Condensation von 4 Amino, 1.2 naphtochinon mit Oxy-paraphenylendiamin erhalten wird. Sein Chlorid bildet metallgrüne Nadeln, welche in Alkohol und Wasser leicht mit blauvioletter Farbe und starker roter Fluoreszenz löslich sind und tannierte Baumwolle blauviolett färben.

4. Dr. *Decker*, Genf, beweist durch Überführung des Nitrochinaldins von *Dœbner* und *Miller*, das irrtümlich der Meta-Reihe zugehörend betrachtet worden ist, in das bekannte Ana-Nitromethylchinolon, daß es der Ana-Reihe angehört. Infolgedessen mögen auch die bisher als Metaderivate betrachteten Amido-, Sulfo-, Cyan-, Carboxyl-, Aldehyd-, Methyl-, Oxy-, Acrylsäure, etc. Abkömmlinge, die der gleichen Reihe angehören, nunmehr als Anaverbindungen bezeichnet werden. Ebenso ist dem Methylphenanthrolin und der Phenanthrolincarbonsäure von *Gerdeißen* entsprechend dieser Auffassung eine andere Struktur zuzuschreiben. Dagegen ist das kürzlich von *Alber* dargestellte Meta-Amidochinaldin ein wahres Meta-Derivat und beruht seine Verschiedenheit von den Amidoderivat von *Dœbner* und *Miller* einfach auf Stellungsisomerie.

5. Dr. *Schumacher-Kopp*, Luzern, demonstriert die neuesten tragbaren Acetylen-Apparate, als:

1. Die Apparate mit Reflektoren von der Firma Thooft und Neresheimer, in Zürich, wie solche zu Kontrollzwecken im Gotthardtunnel gebraucht werden.

2. Die „Boîtes lumières" der Compagnie générale, in Paris.

3. Die sog. Beagid-Apparate (Tischlampen und Ständerlampen) für freie Beleuchtung.

Dr Schumacher-Kopp hat am II. internationalen Acetylen-Kongreß in Lüttich teilgenommen und spricht die bestimmte Ansicht aus, daß das in der Schweiz vielerorts noch zu Recht bestehende Verbot tragbarer Acetylen-Apparate angesichts der heutigen Technik derselben, die jede Explosionsgefahr ausschließt, aufgehoben werden müsse.

6. M. le Prof. *Amé Pictet*, Genève, parle de quelques travaux effectués dans son laboratoire dans le but d'élucider la constitution de la *strychnine*. Il expose en particulier les résultats de l'oxydation de cet alcaloïde au moyen de l'eau oxygénée, qu'il a étudiée avec MM. *Mattisson*.

7. Prof. Dr. *Bertoni*, Livorno :

Contribution à l'étude chimique des terrains volcaniques de Nord-Maremma (Toscane) — Radioactivité des sources thermales de *La Perla*.

Les terrains de la *Maremma* du *Nord*, au sujet desquels j'ai eu l'honneur de présenter une communication à cette même section de chimie dans la 86me réunion, tenue à Locarno en 1903, ont toujours attiré l'attention des hommes de science par leur nature volcanique tout à fait particulière, ainsi que par la grande variété des substances minérales, gaz et concrétions, que les jets de vapeur entraînent et que les eaux minérales renferment.

C'est pour cela que des investigateurs de tous pays en ont repris des recherches scientifiques, qu'on a étendues de plus en plus lorsqu'on s'est aperçu du vif intérêt qu'excitent les observations, même les plus limitées qu'on peut faire.

J'ai eu autrefois l'occasion de traiter des eaux thermales de *La Perla**), qui ont beaucoup d'importance, tant par leur thermalité que par la nature de leurs principaux éléments. Tout cela et, surtout, la présence du *barium* dans une proportion qu'on peut dire notable, vis-à-vis de la quantité des autres substances minérales, m'ont engagé à continuer mes études à cet égard, dans le but de constater si les gaz et les sédiments de ces eaux présenteraient des propriétés radioactives.

La nature volcanique du sol et de ses émanations**) qu'on a plusieurs fois constatée avec la présence du barium, qui n'aurait pas suffi toute seule à justifier mes recherches, est, je pense, suffisante pour m'autoriser à entreprendre cette étude.

Les expériences ont été exécutées sur les gaz des eaux thermales, sur leurs dépôts, et sur le sulfate de barium, obtenu en précipitant soit, selon les normes ordinaires avec du chlorure de barium 5000

*) Voir: Contribution à l'étude chimique des terrains volcaniques du Nord-Maremma. — Composition des eaux thermales de *La Perla*, par G. et E. Bertoni. — Communication faite à la Section de Chimie de la Société Helvétique des Sciences Naturelles, Zurigo. — Typogr. Zürcher et Furrer, page 257.

**) D'illustres chimistes italiens, depuis plusieurs années, recueillent aux soffioni boraciferi de nombreuses observations et des matériaux importants par une très large étude, qui sera d'une portée extraordinaire pour la science, au point de vue de la *Thetica locale* et aussi de la philosophie naturelle. Ils ont, par des appareils de toute précision et avec leur habileté spéciale, eu aussi la bonté de déterminer la radioactivité des gaz des eaux de la Perla, que je leur ai expressément fournie dans ce but. Les résultats de leurs mesures seront publiés prochainement (voir les mémoires des professeurs: Nasini, Anderlini, Salvadori, Levi in Atti della R. Accademia dei Lincei 1895—1905, Roma).

litres d'eau environ, soit en répétant le même traitement avec de l'eau acidulée par HCl ou H^2SO^4, c'est à dire en opérant sur une quantité totale d'eau à peu près de 15 mille litres*).

Les gaz ont été directement recueillis des sources thermales, avec toutes les précautions nécessaires dans ces cas. On les a examinés, après les avoir débarrassés du CO^2, du H^2S et de traces d'hydrocarbures gazeux, tout de suite au moyen de la balance de Coulomb et de l'électroscope de Righi.

La radioactivité s'est bien montrée d'une manière très évidente et positive. On a répété les expériences plusieurs fois, toujours avec des résultats concordants. On a fait aussi des essais sur les gaz retirés de l'eau minérale au moyen de l'ébullition; et même dans ce cas, on a pu constater assez distinctement la décharge, laquelle, comme l'on peut facilement penser, fut plus faible que dans le cas des gaz fournis directement par les sources.

M'étant complétement assuré de la radioactivité des gaz des eaux minérales de la Perla, j'ai entrepris des recherches sur les gaz mêmes recueillis et conservés pendant plusieurs jours. J'ai observé tout comme dans le précédent cas une radioactivité distincte chez les gaz naturels recueillis à la source, tandis qu'elle était presque nulle dans les gaz obtenus par ébullition des eaux minérales.

*) Les recherches sur la radioactivité du sulfate de barium obtenu par précipitation avec $BaCl^2$ des eaux de la Perla seront exposées dans une relation générale de toutes ces recherches sur la radioactivité de plusieurs boues („fanghi"), ainsi que des Thermes d'*Acquarossa* (Vallé di Blenio) et de *Stabio* et en plus des eaux minérales fortement iodurées de *La Salute* de Livorno-Mare (Toscana). — Ma relation paraîtra dans le *Bollettino della Società di Scienze Naturali*, Section du Tessin, Locarno.

J'ai aussi effectué des recherches sur la radioactivité des boues („fanghi") naturelles en les recueillant en plusieurs portions, dont les unes ont été desséchées en plein air et à l'abri de la lumière, les autres dans des dessiccateurs et aussi quelques-unes au bain-marie. Dans tous les cas les „fanghi", observés avec l'électroscope, ont montré une prompte et sûre activité, plus forte dans le „fango" desséché à la température ordinaire.

Le but que je me suis proposé dans cette communication, est surtout et pour le moment de renseigner tous les savants qui s'occupent de Sciences Naturelles au sujet de la radioactivité, constatée d'une manière absolue, des sources de la Perla; fait qui est par lui même d'une grande importance, car ces eaux ont une relation très intime avec le détroit volcanique boracifère bien connu et, comme l'on sait, toujours en action. Je ne toucherai certe pas, dans l'état actuel des recherches, à l'origine de la radioactivité observée. Celle-ci pourrait être considérée comme acquise par les eaux durant leur passage dans les couches profondes et pourtant communiquée par émanation des minéraux radioactifs; on pourrait aussi l'envisager comme produite par les élements radioactifs eux-mêmes en solution dans les eaux, lesquelles par *induction* auraient le pouvoir de rendre radioactifs les couches d'écoulement, ainsi que les sédiments qu'elles entrainent.

Il n'y a pas de chimiste qui ne connaisse les difficultés graves et de toutes sortes qu'on rencontre lorsqu'on entreprend des études semblables. Dans mon cas j'ai eu le bonheur, qui ne se rencontre pas toujours, d'avoir trouvé un propriétaire très-aimable

et de bonne volonté, Monsieur le noble chevalier Emilio Bicocchi de Pomarance (Pisa), qui a de suite compris l'importance de ces recherches et qui m'a partout facilité ma tâche, en mettant à ma disposition avec une large libéralité le local et le matériel, tout ce enfin qui m'était nécessaire, et dont je le remercie ici de la manière la plus cordiale et reconnaissante.

8. Dr. *E. Briner,* Genève: Action de la pression et de la température sur la formation des combinaisons chimiques.

M. Briner communique une partie des résultats obtenus dans ses recherches. La méthode de mesure utilisée consiste à déterminer le produit pv, des pressions par les volumes, d'un mélange gazeux à diverses températures et pressions. Les variations de pv décèleront la formation d'une combinaison et l'application de la loi des masses permettra de caractériser cette combinaison quant à sa composition, sa tension de dissociation et sa chaleur de formation. M. Briner a étudié ainsi un mélange d'hydrogène sulfuré et d'ammoniaque, puis d'acide chlorhydrique et d'hydrogène phosphoré. Il a également mesuré les tensions de dissociation du carbonate d'ammoniaque, par la méthode directe.

V. Sektion für Physik und Mathematik

zugleich Versammlung der physikalischen Gesellschaft Zürich.

Sitzung: Dienstag den 12. September 1905, vormittags 8 Uhr.

Präsidenten: Herr Prof. Dr. E. Hagenbach-Bischoff, Basel.
Herr Dr. E. Sarasin, Genf.

Sekretär: Herr Prof. Dr. E. Lüdin, Winterthur.

Den Vorsitz übernimmt vorerst Herr Prof. Dr. *Hagenbach;* er eröffnet die Sitzung mit der gegenseitigen Vorstellung der Anwesenden.

Es werden folgende Vorträge gehalten:

1. Prof. Dr. *Henri Dufour*, Lausanne: Sur les actions de la lumière sur les corps électrisés.
2. Prof. Dr. *A. Kleiner*, Zürich, referiert über Versuche, welche mit der Drehwage ausgeführt wurden, um den Einfluß des Zwischenmediums auf die Gravitation zu untersuchen; ein solcher Einfluß konnte nicht festgestellt werden.
3. Dr. *Ed. Sarasin*, Genève: Radioactivité de l'air des puits soufflants. Monsieur Sarasin expose ses recherches sur la très forte radioactivité de l'air qui s'échappe des puits qui soufflent.
4. Prof. Dr. *Ed. Brückner*, Halle, sprach über die *Bilanz des Kreislaufs des Wassers auf der Erde.* Er konnte die jährliche Verdunstung vom Meer zu 384,000 km^3 flüssigen Wassers bestimmen, den Regenfall auf den zum Ozean sich entwässernden Landflächen zu 112,000, auf den abflußlosen Gebieten zu 10,000, die jährliche Wasserführung der Flüsse zum Ozean zu 25,000 km^3.

Aus diesen Größen ließ sich ableiten, daß der Regenfall auf der ganzen Erde 481,000 km³ beträgt, wovon auf dem Weltmeer allein 359,000 fallen; die Verdunstung auf dem peripherischen Land ist 87,000, auf dem abflußlosen 10,000 km³.*)

Das Präsidium übernimmt Herr Dr. *Ed. Sarasin.*

5. Prof. *Raoul Pictet,* Genève et Berlin: *Moteur à air liquide.* Monsieur Raoul Pictet expose une théorie de la liquéfaction de l'air au moyen d'un nouveau moteur à détente variable et décrit un phénomène de convection des gaz, qui lui est apparu accidentellement dans ses expériences de Berlin.

Bei der Diskussion bespricht Herr Prof. August Hagenbach aus Aachen die verschiedenen Anschauungen über den kritischen Zustand.

6. Prof. *Andrade,* Besançon: *Fonctions de Green.* Der Herr Vortragende zeigt, wie er seit 1895 beim Unterricht in elementarer Weise die wichtigen Theoreme der Green'schen Funktion ableitet.

7. Prof. *A. Gockel,* Freiburg in der Schweiz. Luftelektrische Untersuchungen während der totalen Sonnenfinsternis vom 30. August 1905.

Die in Vinaroz (Spanien) angestellten Messungen haben ergeben, daß sich ein unmittelbarer Einfluß der Verfinsterung auf die elektrische Leitfähigkeit der Atmosphäre und das Potentialgefälle nicht nachweisen läßt; dagegen ist ein indirekter Einfluß vorhanden, indem die Erniedrigung der Temperatur Veranlassung gibt zur Ausfällung negativer Ionen.

8. Dr. *Julius Maurer,* Zürich, spricht über *„einige Ergebnisse aus den von der schweizerischen Meteorolo-*

*) Näheres siehe Geographische Zeitschrift, Bd. XI, 1905, S. 136 ff.

gischen Centralanstalt seit dem Jahre 1903 ausgeführten Registrierballonfahrten". Die Mitteilung wird durch eine Reihe graphischer Darstellungen und instrumenteller Demonstrationen unterstützt, welche die modernen Methoden zur Erforschung der Meteorologie der höheren Luftschichten mittelst des Registrierballons darlegen. Bei Anlaß einer kurzen Besprechung der mit Hülfe von Sondierballons erhaltenen wertvollen Resultate über die Temperaturschichtung in der freien Atmosphäre wird noch besonders auf die wichtige Bedeutung hingewiesen, welche die sogenannten „Störungsschichten" (Isothermien und Inversionen) in der vertikalen Temperaturverteilung für die Physik der freien Atmosphäre im allgemeinen und die praktische Meteorologie im besondern besitzen.

Um 11 Uhr vormittags vereinigten sich sämtliche Teilnehmer der einzelnen Sektionen im Hofe des Kantonsschulgebäudes, um der Lancierung des vom eidgenössischen Meteorologischen Institute in Zürich zur Verfügung gestellten Sondierballons (System Aßmann) beizuwohnen, der mit Instrumenten, Fallschirm, kleinem Pilotballon und Füllung von 4000 Liter Wasserstoff, 11 Uhr 10 Minuten seinen Aufstieg in die hohen Regionen der Atmosphäre unternahm. Die Ballonsonde trieb in nordöstlicher Richtung gegen den Zürichsee und landete um 12 Uhr 20 Minuten glücklich bei Horgen nach Erreichung der größten Höhe von 8000 m.

9. *J. Deutsch*, assistant de M. le Professeur Raoul Pictet, Berlin, communique quelques résultats obtenus au laboratoire de M. Pictet sur l'application de l'oxygène à l'éclairage.

L'oxygène mélangé à 30 — 40 % d'azote donne, à volume égal avec du gaz d'éclairage, une flamme de température très élevée, environ 3000°.

Cette chaleur peut être facilement utilisée pour porter à l'incandescence des manchons de toile imprégnés avec certains sels, pouvant supporter sans décomposition ni sublimation cette haute température.

On peut aisément, avec un manchon de 8 cm de hauteur, obtenir une lumière forte de 1800 bougies.

Cette lumière possède une propriété capitale, celle d'avoir comme longueur d'onde moyenne la longueur d'onde moyenne de la lumière solaire.

L'installation en est facile et ne comporte que peu de frais.

L'oxygène peut provenir, soit d'un gazomètre sous une pression de 45 mm d'eau ou bien directement d'une bombe d'oxygène comprimé à 120 atmosphères, la pression étant réduite par un réducteur quelconque.

Nachmittags-Sitzung unter dem Präsidium des Herrn Dr. *Ed. Sarasin.*

10. Prof. Dr. *E. Lüdin,* Winterthur, spricht über die *Explosion einer Sauerstoff-Flasche,* die am 29. April 1905 im kantonalen Technikum stattgefunden hat.

Nach der Expertise der Herren Prof. Dr. Boßhard und Häuptli enthielt die Flasche nicht nur Sauerstoff, sondern zirka 20 Volumenprozente Wasserstoff, indem die Analyse einer zweiten, gleichzeitig mit der explodierten gelieferten Flasche dieses Gasgemenge ergab. Ein solches Gasgemisch aber ist explosiv.

Unter den Trümmern fand man ein zerstörtes Probiermanometer, das Verbindungsstück mit einem Teil des Verschlußventils und endlich das Ventil selbst; dasselbe war geöffnet.

Ueber den Hergang macht man sich nun folgende Erklärung: Der bei der Explosion verunglückte

Mechaniker wollte durch Messen mit dem Manometer den Inhalt der Flasche kontrollieren. Derselbe betrug mutmaßlich noch bei 80 Atmosphären Druck etwa 900 Liter. Beim Öffnen des Ventils wurde die Luft im Manometer rasch comprimiert und infolgedessen bedeutend erhitzt. Ob nun der Wasserstoff des Gasgemenges sich dadurch selbst entzündete oder ob vorhandene Ölteilchen oder andere Substanzen die Zündung verursachten, konnte mit Sicherheit nicht festgestellt werden.

11. Prof. Dr. *August Hagenbach,* Aachen, berichtet über das neu erschienene Werk: Atlas der Emissionsspektren der meisten chemischen Elemente nach photographischen Aufnahmen mit erläuterndem Text, von Aug. Hagenbach und Heinr. Konen; Verlag Gust. Fischer, Jena. Die Hauptgründe, welche die Verfasser veranlaßt haben, photographische Aufnahmen der Spektren in einem Atlas heraus zu geben, werden kurz besprochen. Die Verfasser hoffen einerseits dem Neuling auf spektroskopischem Gebiet ein Gesamtbild der Erscheinungen zu bieten, anderseits dem Spektroskopiker eine Erleichterung zu schaffen beim Gebrauch der umfangreichen Tabellen und beim Aufsuchen und Vergleich von Linien.

Herr Prof. *Hagenbach* übernimmt wieder das Präsidium.

12. M. le Dr. *Ed. Sarasin,* Genève, communique les principaux résultats d'une longue série de recherches que MM. Th. Tommasina, F. J. Micheli et lui ont faite sur „l'Effet Elster et Geitel" ou radioactivité induite sur un conducteur exposé à l'air avec une forte charge négative.

13. *J. Beglinger,* Wetzikon. *Die Mängel der newtonischen Anziehung.* Die Schwere rührt nicht von der An-

ziehung der Erde her, sondern von der eisigen Kälte (des Weltraumes), durch welche Dämpfe und Gase verdichtet, somit beschwert und gegen den Erdboden bewegt werden. (Richtung und Schnelligkeit der Schwere werden verglichen mit den Bewegungen der Dampfmaschine). Als Mängel wurden genannt: Die Fernewirkung, der erste Anstoß, Einzelheiten der geodätischen Untersuchung, mehrere Tatsachen, die der newtonischen Anziehung zuwiderlaufen. Der Vortrag mußte wegen Zeitmangel abgebrochen werden.

14. Dr. *A. Fisch,* Wettingen. Kraftliniendiagramme elektrischer Drahtwellen.

Die Arbeit des Herrn *A. Sommerfeld:* Ueber die Fortpflanzung elektrodynamischer Wellen längs eines Drahtes ermöglicht es, Wellenlänge und Dämpfung aus den Konstanten des Leiters zu berechnen und außerdem auch für jeden Punkt innerhalb oder außerhalb des Drahtes Größe und Richtung der elektrischen Kraft zu bestimmen. Dadurch wird nun die Konstruktion von Kraftliniendiagrammen möglich, die von den Vorgängen ein sehr anschauliches Bild geben. Es werden von dem Vortragenden zwei Fälle behandelt:

1. Ein Kupferdraht von 4 mm Durchmesser und
2. Ein Platindraht von 0,004 mm Durchmesser.

Die darauf bezüglichen Formeln und Zeichnungen werden der Versammlung vorgelegt.

Schluß der Sitzung: 5 Uhr.

VI. Sektion für Medizin.

Sitzung: Dienstag den 12. September 1905.

Präsident: Herr Dr. Käppeli, Luzern.
Sekretär: Der Vorsitzende übernimmt zugleich die Abfassung des Protokolls.

---

1. Dr. *Otto Schürch,* Zahnarzt, Langnau i. E.: Ueber „Bestehende Beziehungen zwischen der Gesichtsschädelformation und der Größe der Highmorshöhle des Menschen?“

   Trotz der großen Variabilität des Materials ergab der Vergleich des Kubikinhalts des Sinus maxillaris mit dem Gesichtsindex ein negatives Resultat. Es existiert kein Zusammenhang zwischen der Größe der Highmorshöhle und der Gesichtsfiguration.

   Der Kubikinhalt der Oberkieferhöhle ist namentlich bedingt durch die Höhe des Oberkiefers. Große Highmorshöhlen sind dem männlichen, kleine dem weiblichen Geschlechte eigen.

2. Dr. med. *Oscar Greßly,* Solothurn: Das funktionelle Princip in der medizinischen, chirurgischen und orthopädischen Therapie.

   Eine Reihe neuer, vom Referenten erfundener Apparate dienen im Principe dazu, in kleidsamer portativer Form auf automatischem Wege krankhafte Stellungen und Formen an Rumpf und Gliedmassen zu redressieren, insufficiente Muskelwirkungen zu unterstützen oder zu ersetzen, unter Vermeidung schädlicher und immobilisierender Druckwirkungen.

VII. Sektion für Ingenieurwissenschaften.

Sitzung: Dienstag den 12. September 1905.

Anmerkung: Der nachstehende Vortrag wurde in der Sektion für Geologie und Mineralogie gehalten.

1. Herr *H. Büeler*, Ingenieur-Chemiker, Zürich: *Ueber die Bedeutung der Fortschritte im Berg- und Hüttenwesen für die schweizerischen Erzlagerstätten.*

Während der verflossenen 30 Jahre, in welchem Zeitraum sich die großartigsten Umwälzungen im Berg- und Hüttenwesen vollzogen haben, hatte diese Industrie in der Schweiz keine Heimstätte finden können, weil man durch frühere Mißerfolge abgeschreckt worden war. Früher waren Abbau, Förderung, Zerkleinerung und Aufbereitung sehr kostspielige und umständliche Manipulationen, auch ließ sich noch vor 30 Jahren kaum ein metallurgischer Prozeß durchführen ohne die teuren Brennmaterialien wie Holz und Kohle. Dank der neuen leistungsfähigen Steinbohrmaschinen, der Abteufpumpen, elektromagnetischen Aufbereitungsapparate und besonders der elektrometallurgischen Öfen und dann auch der eleganten elektrischen Fördereinrichtungen haben sich die Verhältnisse heute sehr zu gunsten solcher Gegenden verschoben, die nicht mit Kohlen, wohl aber mit Wasserkräften gesegnet sind, wie unser schönes Vaterland. Die schweizerische geotechnische Kommission beschäftigt sich mit der geologischen Beschreibung und statistischen Zusammenstellung der

bisher bekannten Erzlager auf Schweizergebiet. Es wäre nun sehr zu wünschen, daß sich auch Männer fänden, die gemeinsam technische und wirtschaftliche Fragen über unsere einheimischen Erzlager zu prüfen sich die Aufgabe stellten.

VIII. Gemeinsame Sitzung der Zoologen und Botaniker

zur Anhörung der Referate über den Speziesbegriff mit Demonstrationen.

Dienstag den 12. September 1905,
vormittags von 10 bis 1 Uhr und nachmittags von 3 bis 5 Uhr.

Präsidenten: Prof. Dr. A. Lang, Zürich, während der zoologischen Themata.
Prof. Dr. E. Fischer, Bern, während der botanischen Themata.

Sekretär: Dr. M. Düggeli, Zürich.

Es werden folgende Vorträge gehalten:

1. Dr. *Düggeli:* Der Speziesbegriff bei den Bakterien.
2. Prof. Dr. *A. Lang*:
   a) Kontinuierliche und diskontinuierliche Variation bei Heliciden.
   b) Die Mendelschen Gesetze bei Heliciden.
   c) Die Correnschen Endosperm- (Xenien-) Bastarde von Zea Mays.

   An der Diskussion beteiligen sich die Herren Prof. Dr. Fischer und der Vortragende.
3. Dr. *Fr. Sarasin:*

   Fritz Sarasin, Basel, demonstriert *Formenketten celebensischer Landschnecken*, d. h. allmähliche Übergänge zwischen Arten, welche bisher als gute Spezies galten, ja zum Teil in verschiedene Untergattungen eingeteilt worden waren. Da diese Formenketten bereits ausführlich beschrieben, abgebildet und in

ihrer theoretischen Bedeutung gewürdigt worden sind (siehe *Paul* und *Fritz Sarasin*, die Land-Mollusken von Celebes in Materialien zur Naturgeschichte der Insel Celebes, Bd. 2, Wiesbaden, 1899), so kann hier einfach auf diese Veröffentlichung verwiesen werden.

4. Prof. Dr. *Standfuß:* Demonstration betreffend Umgestaltungen und Artenbildung in der Tierwelt auf Grund dreißigjähriger Experimente.

   An der Diskussion beteiligen sich die Herren Dr. Christ und Prof. Dr. Standfuß.

5. Prof. Dr. *A. Pictet*: Contribution à l'étude de la variation des papillons.

   Die Diskussion benutzt Prof. Dr. A. Lang.

6. Prof. Dr. *E. Fischer:* Der Speziesbegriff bei den parasitischen Pilzen. Mit Demonstrationen.

7. Privatdozent Dr. *M. Rikli:*
   a) Varietäten von Doryenium hirsutum im nördlichen und südlichen Mittelmeergebiet.
   b) Die Varietäten von Doryenium herbaceum an der Grenze des Verbreitungsareals der Art.
   c) Nasturtium palustre, ein Beispiel einer Apophyte.
   d) Die Arve der Alpen und Nordasiens.
   Alle vier mit Demonstrationen.
   An der Diskussion beteiligen sich: Dr. Christ, Dr. Rikli und Dr. Volz.

8. Prof. Dr. *C. Schröter:*
   a) Alpenrosenbastarde (hybridogene Spezies).
   b) Vielgestaltigkeit der Fichte.
   c) Mutation von Scolopendrium.
   Alle drei mit Demonstrationen.

9. Dr. *V. Fatio: Exemple d'adaptation chez des Poissons.*

   Dans la séance commune des sections de zoologie et de botanique concernant la question de l'espèce, le

Attention Scanner:
Foldout in Book!

Dr. *V. Fatio*, de Genève, a parlé de différentes modifications de la bouche, chez les poissons, et des conséquences que celles-ci peuvent avoir pour le reste de l'organisme.

Après avoir indiqué une correspondance entre la disposition plus ou moins inférieure ou supérieure, horizontale, oblique ou verticale de la fente buccale et la position dans laquelle l'animal doit prendre sa nourriture, il a cité divers exemples de bouches devenues de plus en plus verticales chez des poissons accidentellement contraints à prendre leur pâture au dessus d'eux, à la surface de l'eau.

Il a parlé, entre autre, de Truites et de Gardons qui ont pris une bouche fortement oblique, presque supérieure, pour avoir été fortuitement emprisonnés dans certains petits lacs alpins où l'alimentation consistait presque uniquement en légers débris végétaux et animaux jetés sur l'eau par le vent.

Il a vu également une Dorade (*Carassius auratus*), ramassée ou *subglobuleuse*, intentionnellement obligée de prendre à la surface de son petit aquarium la nourriture flottante qui lui était servie, acquérir assez rapidement une bouche subverticale adaptée aux exigences nouvelles. En suivant ce poisson dans des conditions d'observation particulièrement favorables, pendant près de deux mois, il a constaté que la pression croissante, exercée sur une échine trop courte par le relèvement forcé de la bouche et de la tête, entraînait une flexion ou courbure consécutive de la colonne vertébrale vers le bas. Si bien que, un beau jour, la Dorade fut subitement retournée, le ventre en haut et la bouche en bas, par la vessie natatoire de plus en plus refoulée dans la région ab-

dominale, sans que les nageoires, encore insuffisamment développées, puissent empêcher cette rupture d'équilibre et résister à ce renversement obligatoire.

Les modifications obtenues dans le sens d'une première adaptation étaient désormais inutiles, délétères même, car la pauvre Dorade périt bientôt misérablement dans sa triste situation.

Si donc un organe essentiel est trop rapidement transformé par une influence particulière prépondérante pour que le reste de l'organisme intéressé puisse continuellement suivre et partager cette modification, d'une manière équilibrée, il arrive parfois : ou que la marche de variabilité et de l'adaptation doit s'arrêter sur cette prémière direction, ou que la forme en création doit elle-même s'éteindre dans les nouvelles conditions.

Vorträge

gehalten in den

zwei Haupt-Versammlungen

La fixation de l'azote et l'électrochimie

Par M. le Prof. Ph. A. GUYE.

Messieurs,

Sous la forme de sel ammoniacal ou de nitrate de soude, l'azote représente un des produits vitaux de la civilisation; ses emplois sont si considérables qu'il constitue un des facteurs économiques les plus importants de notre époque.

L'ammoniaque joue un très grand rôle dans l'industrie chimique en général, et tout particulièrement comme matière auxiliaire dans la préparation du carbonate de soude, un des produits chimiques les plus employés dans l'industrie et dans l'économie domestique. De son côté, le nitrate de soude, provenant du Chili, sert à la fabrication de l'acide nitrique, dont l'importance n'est pas moins grande dans des branches nombreuses de l'industrie chimique; il suffit de rappeler à ce propos le rôle de l'acide nitrique dans la fabrication des explosifs, auxquels notre civilisation est redevable en grande partie des remarquables travaux d'art (chemins de fer, canaux, mines, etc.) qui ont modifié du tout au tout la vie économique, depuis la seconde moitié du dix-neuvième siecle.

Et pourtant, ces emplois chimiques des corps azotés sont encore inférieurs à ceux que représente la consommation des engrais, à base de sels ammoniacaux ou de nitrate, auxquels on doit cette culture intensive, caractéristique de notre époque, qui permet aux peuples civilisés

de supporter une densité de population presque sans pareille dans l'histoire. L'importation annuelle en Europe des nitrates du Chili est, en nombre rond, d'un million de tonnes; les quatre cinquièmes environ sont consommés par l'agriculture. La production annuelle de sels ammoniacaux en Europe est de 350,000 tonnes· la plus grande partie est aussi absorbée par l'agriculture. Les transports par voie ferrée résultants de cette énorme consommation de produits azotés sur toute la surface du sol cultivable en Europe, nécessitent, à eux-seuls, un matériel roulant de plusieurs milliers de wagons en service continuel dans ce but.

Ces quelques données précisent l'importance des produits azotés dans la vie civilisée et permettent de juger combien les conditions en seraient modifiées s'ils venaient à manquer.

Or, nos ressources en produits azotés sont limitées, et l'époque n'est pas très éloignée où celles-ci seront insuffisantes si des modifications importantes ne sont pas apportées à leurs conditions de production.

En effet, en ce qui concerne les nitrates d'abord, les gisements du Chili seront épuisés, d'après l'avis des hommes compétents, dans une vingtaine d'années environ; aucun des nouveaux gisements trouvés soit au Chili même, soit ailleurs (car ils sont soigneusement recherchés), ne présente l'importance ou les facilités d'exploitation qui caractérisent ceux sur lesquels le monde civilisé a vécu depuis un demi-siècle.

Si cette source d'azote venait à manquer, les sels ammoniacaux ne pourraient y suppléer que d'une façon très incomplète. Leur production en Europe, avons-nous vu, s'élève à 350,000 tonnes par an. provenant presque exclusivement du traitement des eaux ammoniacales de l'industrie du gaz d'éclairage et du coke : il est vrai que toutes

les usines à gaz ne pratiquent pas ce traitement. Mais, comme leur production ne peut être augmentée au delà des besoins, il en résulte que la fabrication de sels ammoniacaux, sous-produits de ces deux industries, restera forcément limitée; aussi estime-t-on que l'on pourrait tout au plus doubler la quantité de sels ammoniacaux actuellement livrée à la consommation. Cela ne ferait, pour l'Europe, que 700,000 tonnes environ, tandis que les besoins actuels de nitrate et de sels ammoniacaux s'élèvent ensemble à 1,350,000 tonnes environ. Le déficit brut, en cas d'épuisement des gisements du Chili serait donc de 650,000 tonnes, en supposant que d'ici-là la consommation ne se soit pas accrue. Il serait plus considérable encore si l'on tient compte du fait que l'azote nitrique paraît avoir certains avantages, au point de vue agricole, sur l'azote ammoniacal. On n'est pas absolument d'accord sur le rapport d'efficacité de ces deux produits: il paraît être assez voisin des nombres 10 : 8 ou 10 : 9. Ce qu'il y a de certain, c'est que le kilo d'azote vaut environ fr. 1.50 sous forme de nitrate et fr. 1.10 sous forme ammoniacale. Enfin, au point de vue des industries chimiques, l'azote ammoniacal ne peut remplacer l'azote nitrique.

Un des problèmes économiques les plus importants de notre temps consistera donc à parer aux conséquences de l'épuisement des gisements de nitrates du Chili et à créer des ressources d'azote équivalentes.

L'électrochimie paraît en voie d'apporter des solutions rationnelles à ces questions. Je vous demande la permission de vous exposer ceux des résultats actuels qui sont le plus près d'entrer dans la pratique. Vu le temps fort court dont je dispose, vous me dispenserez de faire l'historique complet des travaux antérieurs pour ne considérer que ceux dont la portée est la plus immédiate.

Comme bien l'on pense, c'est à l'azote atmosphérique que l'on devait s'adresser pour chercher à remplacer les nitrates et les sels ammoniacaux. C'est une source pour ainsi dire inépuisable : la quantité d'azote contenue dans 1 million de tonnes de nitrate du Chili, consommation annuelle de l'Europe, est sensiblement égale à celle que renferme l'atmosphère recouvrant deux hectares de la surface terrestre. La matière première abonde; le gaspillage n'est donc pas à craindre, mais les difficultés que présente la fixation chimique de l'azote sont telles que jusqu'à présent il a été beaucoup plus économique de recourir aux gisements du Chili et de supporter les frais énormes et de toute nature que représente ce mode de faire : extraction, transports, droits de sortie au Chili, fret, droits d'entrée en Europe, transports européens, intermédiaires innombrables, etc., etc.

Deux méthodes principales paraissent cependant aujourd'hui devoir donner sous peu des résultats industriels pratiques pour la fixation de l'azote atmosphérique; toutes deux sont liées aux progrès de l'électrochimie de ces dix dernières années. L'une atteint son but par la préparation de la chaux azotée (Kalkstickstoff), produit résultant de l'union des éléments du carbure de calcium avec l'azote atmosphérique, l'autre est basée sur la combinaison de l'azote et de l'oxygène atmosphériques à l'aide de l'arc électrique.

La Chaux azotée.

M. le Dr. Frank, de Charlottenburg, avait observé que le carbure de baryum BaC_2 chauffé à haute température fixe presque quantitativement l'azote

$$BaC_2 + N_2 = Ba(CN)_2$$

pour donner du cyanure de baryum.

Cherchant à appliquer cette réaction au carbure de calcium, avec l'idée de perfectionner l'industrie des cyanures, il constata, non sans surprise, que la quantité de cyanogène formée était bien inférieure à celle prévue par la théorie. Ayant étudié de plus près cette réaction, il reconnut que celle-ci se passait d'une façon différente, et que le phénomène principal, lorsqu'on travaille avec le carbure de calcium, était exprimé par l'équation

$$Ca\,C_2 + N_2 = Ca\,CN_2 + C.$$

Le carbure abandonne donc la moitié de son carbone et se transforme, non plus en cyanure, mais en cyanamide calcique ou chaux azotée.

Ce corps, traité par l'eau dans des conditions appropriées, donne lieu à un dégagement d'ammoniaque :

$$Ca\,CN_2 + 3\,H_2O = Ca\,CO_3 + 2\,NH_3.$$

Répandu dans le sol, il se décompose, plus ou moins lentement, d'une façon analogue, et l'on conçoit dès lors facilement, qu'employé comme engrais azoté, il ait déjà donné des résultats fort encourageants, comparables, dans une certaine mesure, à ceux fournis par les sels ammoniacaux.

Industriellement, la chaux azotée peut être préparée en dirigeant du gaz azote sur du carbure de calcium pulvérisé et porté à une température d'environ 800° : la réaction se poursuit ensuite sans grande dépense de combustible, car elle est fortement exothermique ; c'est la méthode pratiquée jusqu'à présent. Mais on a aussi proposé de préparer la chaux azotée en mettant en présence de la chaux, du carbone et de l'azote, à la température très élevée du four électrique. Quelle que soit la façon d'opérer, l'azote atmosphérique doit être préalablement séparé de l'oxygène qui l'accompagne.

Théoriquement, le mélange de chaux azotée et de charbon ainsi obtenu devrait contenir environ 30 % d'azote. En fait, soit en raison des impuretés du carbure de calcium, soit à cause des altérations que ce produit subit en cours d'opération, la teneur en azote de la chaux azotée brute est inférieure à ce nombre. D'après M. Frank, elle oscille entre 14 et 22 %; les produits récemment fabriqués contiennent environ 20 % de ce précieux élément.

Quoiqu'il en soit, sans entrer dans des détails, dont l'industrie, on le conçoit facilement, désire garder le secret, il est hors de doute que la production de la chaux azotée se présente comme une opération étroitement liée, en principe, à la fabrication électrochimique du carbure de calcium au four électrique; les quantités d'énergie à mettre en œuvre doivent être sensiblement les mêmes; et l'on voit d'emblée que la chaux azotée à 20 % d'azote, par exemple, obtenue à partir de carbure de calcium revenant à 140 francs la tonne (prix de revient réalisé actuellement dans les usines électrochimiques très favorablement installées) fait ressortir le kilo d'azote fixé à fr. 0.70 environ, soit à peu près à la parité de l'azote ammoniacal si l'on tient compte de tous les frais de fabrication. D'autre part, les essais tentés par l'agriculture ont donné d'assez bons résultats; les hommes compétents ne sont pas encore absolument d'accord sur la valeur relative de la chaux azotée comparée à celle des sels ammoniacaux et du nitrate; mais il semble cependant qu'à plusieurs égards, la chaux azotée occupe une position intermédiaire entre ces deux produits.

Celle-ci se présente donc dans des conditions de prix de revient et de qualité pour la consommation qui lui permettront de prendre place sur le marché des engrais azotés, surtout lorsqu'elle sera fabriquée en utilisant des ins-

tallations hydro-électriques importantes susceptibles de produire l'énergie à très bon compte.

Jusqu'à présent la chaux azotée était livrée par une station d'essai à Berlin ; une première usine plus importante de 3000 HP doit être mise en marche cette année en Italie. D'autres produits similaires sont également étudiés.

L'acide nitrique électrochimique.

La chaux azotée ne répond qu'à l'un des désiderata économiques du grand problème de l'azote ; elle fournit un engrais chimique susceptible de remplacer, en partie du moins, le nitrate du Chili et surtout les sels ammoniacaux. Si les prévisions que l'on peut formuler aujourd'hui se réalisent, ce serait une solution partielle du problème.

Mais le nitrate du Chili joue un rôle aussi important, on l'a vu, comme matière première servant à la fabrication de l'acide nitrique, dont la plus grande partie est consommée pour la production des explosifs, poudres de guerre, et poudres de mines pour les travaux du génie civil. En Europe, le nitrate employé dans ce but représente environ le $^1/_5$ de la totalité des quantités importées du Chili. En outre les statistiques établissent que partout la production d'acide nitrique est en augmentation croissante.

Après l'épuisement des gisements chiliens, les besoins de l'industrie en azote nitrique devront donc être couverts par une voie différente.

Deux directions générales s'imposent à première vue.

La première s'inspire de cette idée que l'azote atmosphérique peut d'abord être fixé sous forme ammoniacale (par exemple, par la réaction de la chaux azotée avec

l'eau) et que le seul problème à résoudre consiste à trouver des conditions économiques pour oxyder l'azote de l'ammoniaque en acide nitrique. Cette façon d'envisager les choses a ceci de tentant que l'oxydation de l'ammoniaque est fortement exothermique; la réaction

$$NH_3 + 4\,O = NO_3H + H_2O$$

correspond théoriquement à un dégagement de 97 Cal. Il semble donc qu'en trouvant des conditions favorables, elle doive s'accomplir spontanément.

C'est ce qui explique que des recherches aient été entreprises de divers côtés en vue de réaliser cette transformation.

Jusqu'à présent, et malgré d'assez nombreux essais, au cours desquels on s'est efforcé surtout de trouver des catalysants efficaces, il ne semble pas qu'une solution pratique, susceptible d'être transportée dans l'industrie, ait vu le jour.

La seconde direction générale suivie, pour obtenir l'azote nitrique, a pour point de départ une observation de Cavendisch (1784), d'après laquelle l'azote et l'oxygène se combinent lentement sous l'action des décharges électriques et forment ainsi des oxydes d'azote susceptibles de se convertir ensuite, par un processus chimique plus ou moins complexe, en acide nitrique, en acide nitreux, ou en nitrates et nitrites. La réaction fondamentale est donc, suivant l'heureuse expression du Professeur Crookes, une véritable „combustion" de l'azote dans l'oxygène; mais on peut ajouter, pour préciser le phénomène, que cette combustion est „lente et paresseuse" puisqu'elle ne se poursuit qu'autant que l'énergie électrique continue à agir, qu'elle s'arrête lorsque la teneur des gaz en oxydes d'azote a atteint une certaine valeur limite.

Depuis dix ans environ, des expériences ont été entreprises de divers côtés, en vue d'établir les données précises d'une industrie de l'acide nitrique électrochimique, basée sur ce principe.

La description des divers procédés proposés entraînerait dans des détails techniques trop spéciaux. Il est plus utile de chercher à dégager les conclusions et données générales auxquelles conduisent les recherches de ces dernières années. Je tiens cependant à mentionner que la première tentative de ce genre, en Suisse, est due à M. Aloïs Naville (1893), qui me proposa peu après d'étudier ce problème en collaboration avec lui et avec M. le Prof. C. Eug. Guye. Les résultats de cette collaboration furent repris en 1896 par la Société d'Etudes Electrochimiques à Genève en vue d'essais en demi-grand poursuivis dès lors d'une façon continue. D'autres essais du même genre ont été organisés depuis, parmi lesquels il convient de citer : l'Atmospheric Product Co aux Etats Unis, le Groupe d'Initiative à Fribourg en Suisse (méthode Kowalski), et l'Actieselskabet det Norske Kvaelstofcompagni en Norvège. Indépendamment de ces travaux, ayant plus ou moins un caractère industriel, des expériences de laboratoire fort intéressantes sont dues à M. Crookes (1897), à Lord Rayleigh (1897), à MM. Mc Dougal et Howles (1900), à MM. Muthmann et Hofer (1903), à M. Nernst (1904), à M. von Lepel (1903), ainsi qu'à de nombreux expérimentateurs dont il serait très long de donner la liste.

Au début de ce genre de recherches, des résultats souvent contradictoires ont été signalés ; il semblait que les effets obtenus n'étaient pas les mêmes suivant que l'arc électrique, jaillissant dans l'air, est produit par le courant continu ou par le courant alternatif, suivant que l'arc est allongé ou raccourci ; les uns ont préconisé les courants

de faible intensité ; d'autres les courants intenses ; la présence de la vapeur d'eau a été indiquée tantôt comme favorable, tantôt comme défavorable ; la forme même des électrodes paraissait jouer un rôle plus ou moins important. En résumé, l'oxydation de l'azote à la température de l'arc électrique paraissait soumise à des lois bizarres, capricieuses et mystérieuses, et dépendre d'éléments nouveaux, complètement étrangers à ceux que l'on prend généralement en considération.

Toutes ces conditions paraissent aujourd'hui secondaires et accessoires ; si elles ont masqué parfois et momentanément le jeu des lois fondamentales de la mécanique chimique, on peut affirmer à présent que l'étude approfondie des observations ramène de plus en plus à concevoir le phénomène comme régi uniquement par ces lois fondamentales.

Cette façon de l'étudier a pour elle, non seulement l'avantage de la simplicité, elle fournit encore de précieuses indications sur les possibilités réalisables avec lesquelles les données acquises aujourd'hui sont en parfait accord. C'est donc sous cette forme simple et à la lumière des lois de la mécanique chimique les mieux établies que je me propose de résumer devant vous les résultats fondamentaux obtenus.

Je commencerai par l'étude des principaux phénomènes chimiques qui se passent lorsque l'arc électrique jaillit dans l'air atmosphérique. Ils sont commodément classés sous trois chefs différents.

I. Réaction initiale.

A la température élevée de l'arc électrique, jaillissant dans l'air, les molécules d'azote et d'oxygène se dédoublent

en leurs atomes, lesquels se recombinent en donnant d'abord du gaz bioxyde d'azote NO*):

$$O_2 = 2\,O \text{ et } N_2 = 2\,N$$
$$2\,N + 2\,O = 2\,NO\cdot$$

Comme la plupart des réactions chimiques gazeuses, cette réaction est limitée, c'est-à-dire que, pour une température donnée, et pour des conditions initiales données de pression, composition, etc., la réaction s'arrête lorsque la teneur en bioxyde d'azote a atteint une valeur donnée.

De fait, cet arrêt a pour cause la réaction contraire, c'est-à-dire la décomposition du bioxyde d'azote en ses éléments :

$$2\,NO = N_2 + O_2\cdot$$

La limite est atteinte lorque les deux réactions contraires se produisent dans le même temps sur le même nombre de molécules :

$$\tfrac{1}{2}\,N_2 + \tfrac{1}{2}\,O_2 \rightleftarrows NO\cdot$$

En d'autres termes, pour employer la terminologie de la mécanique chimique moderne, la combustion de l'azote dans l'air atmosphérique, est une *réaction réversible.*

Pratiquement, la teneur-limite du gaz NO est difficile à observer, car en présence d'un excès d'oxygène, ce qui est toujours le cas dans ces expériences, le bioxyde d'azote se transforme assez rapidement, en dessous de 500 à 600°, en peroxyde :

$$NO + O = NO_2\cdot$$

*) Quelques auteurs ont supposé qu'il se formait directement du peroxyde d'azote; cette opinion est insoutenable si l'on tient compte des expériences de M. Richardson, d'après lesquelles le gaz NO_2 se dissocie totalement en $NO + \frac{1}{2}\,O_2$ entre 500° et 600°, température bien inférieure à celle de l'arc électrique.

C'est donc généralement sous forme de NO_2 qu'il faut effectuer les dosages. Ceci ne modifie cependant pas les conclusions précédentes.

II. Rôle de la température.

La limite de la réaction est d'autant plus élevée, toutes choses égales d'ailleurs, que la température est plus haute. Voici les nombres trouvés par M. Nernst et contrôlés par le calcul (loi des masses actives):

Temp. abs.	% NO en vol *(obs.)*	% NO en vol *(calc.)*
1811°	0,37	0,35
2033°	0,64	0,67
2195°	0,97	0,98
3200°	5,0	4,4

Les temps dans lesquels ces limites sont atteintes sont aussi d'autant plus courts que la température est plus élevée. Voici quelques nombres indiqués par le même auteur pour durée de la demi-réaction (c'est-à-dire jusqu'à la moitié des limites ci-dessus)

à 1540° = 100.0″
à 1737° = 3.5″

De là résulte qu'il y a double avantage à effectuer la combustion de l'azote à température aussi élevée que possible : d'une part la teneur des gaz en oxydes d'azote sera plus forte ; d'autre part, la transformation sera plus rapide.

Il est vrai que ces avantages sont compensés, en partie, par le fait qu'en travaillant à température élevée la dépense d'énergie calorifique accessoire sera plus considérable aussi, l'arc électrique devant en effet fournir les calories nécessaires pour porter à la température voulue, non seulement l'azote et l'oxygène qui se combineront, mais encore tout l'excès de ces deux gaz échappant à la réaction. Tous calculs faits, le supplément d'énergie néces-

saire pour opérer à haute température représente une dépense inférieure au supplément de gain résultant d'un meilleur rendement, de telle sorte que l'élévation de température se traduit en fin de compte par un bénéfice. Voici en effet les résultats de ce genre de calcul, tel que les donne M. Haber :

1 kwatt-an (de 365 jours de 24 heures) doit théoriquement fixer l'azote correspondant à la production de :

1850 k. HNO_3, si l'arc travaille à 4200° C.

819 k. HNO_3, „ „ „ „ 3200° C.

Un abaissement de 1000° produit donc une diminution de rendement de 50 %.

III. Rétrogradation.

La formation de bioxyde d'azote à haute température est suivie d'une rétrogradation en azote et oxygène pendant la période de refroidissement.

Ceci est une conséquence nécessaire des lois de la mécanique chimique appliquée aux réactions réversibles. En conséquence si l'on a par exemple effectué la réaction fondamentale

$$\frac{1}{2}N_2 + \frac{1}{2}O_2 \rightleftarrows NO$$

à une température de 3200°, et atteint la limite correspondante, c'est-à-dire une teneur d'environ 5 % NO (en vol.). et que l'on refroidisse lentement le mélange à 2200°, l'équilibre s'établira à cette température à la teneur de 1 % environ NO (en vol.) ; durant ce refroidissement de 1000° on aura perdu 80 % de ce qui aura été produit à 3200°. C'est ce qui constitue le phénomène de la *rétrogradation*.

De même que les équilibres précédemment considérés sont d'autant plus rapidement établis que la température est plus élevée, de même aussi la rétrogradation se produit beaucoup plus rapidement aux températures élevées.

qu'aux températures basses. Ceci est d'ailleurs une conséquence du phénomène général de réversibilité.

D'où l'on conclut que les températures les plus dangereuses pour la rétrogradation sont celles les plus voisines de la température de réaction. De là la nécessité de refroidir aussi brusquement que possible les gaz qui ont été portés à la température de l'arc pour les ramener dans le temps le plus court à des températures auxquelles la vitesse de rétrogradation soit pratiquement nulle : dans le cas de la combustion de l'azote, cette condition se réalise d'autant plus facilement qu'en dessous de 600° le gaz NO se combine peu à peu avec l'oxygène en excès pour former des vapeurs nitreuses NO_2 qui échappent au phénomène de la rétrogradation.

Pratiquement, on a cherché à atteindre ce résultat, au début, en entraînant rapidement les gaz hors de la région où ils ont subi l'action de l'arc, et, plus récemment, en ayant recours à des dispositifs électriques ou mécaniques destinés ou bien à soumettre les arcs à des allumages et extinctions successives (plusieurs milliers de fois par seconde), ou bien à faire jaillir l'arc électrique dans des régions différentes de l'espace ; dans tous ces cas, la zône gazeuse, portée instantanément par l'arc à une température très élevée, se refroidit instantanément aussi dans la masse d'air environnante et les effets de la rétrogradation sont, sinon supprimés, du moins considérablement atténués.

En résumé, au point de vue électrochimique, les considérations fondamentales qui régissent la combustion de l'azote atmosphèrique sont les suivantes :

1° Travail à température élevée, pour augmenter le rendement et la rapidité de la réaction.

2° Refroidissement instantané des gaz, pour éviter la rétrogradation.

On le voit, ces deux conditions sont pratiquement assez difficiles à réaliser simultanément. Suivant que les expérimentateurs ont satisfait plus ou moins à l'une ou à l'autre, les résultats ont pu paraître contradictoires. C'est ce qui explique les résultats parfois bizarres constatés au début des recherches sur ce sujet. Mais en dernière analyse, les lois de la formation du bioxyde d'azote à la température de l'arc électrique sont absolument les mêmes que celles des célèbres expériences de Sainte-Claire Deville par le dispositif du tube chaud-froid.

Les gaz ainsi obtenus, contenant environ 1 à 2 % en volume de NO à la sortie immédiate des appareils où ils ont été portés à la température de l'arc, doivent ensuite être traités pour transformer le gaz NO en acide nitrique ou en nitrates et nitrites; ces opérations relèvent plus de la chimie que de l'électrochimie; il suffira d'en indiquer le principe, bien qu'en pratique elles présentent certaines difficultés; on est en effet obligé de manier un poids mort considérable de gaz inertes ou indifférents. Par refroidissement, le gaz NO se transforme en N_2O_3 et N_2O_4 dès que la température s'abaisse en dessous de 500—600°. Des réactions appropriées avec l'eau ou avec des solutions alcalines (soude, lait de chaux, etc.) donnent soit un acide nitrique dilué, soit des nitrates ou un mélange de nitrates et de nitrites.

Pour terminer, il convient d'indiquer enfin une caractéristique électrique commune à tous les dispositifs étudiés.

Quelle que soit la solution adoptée, que l'on travaille avec le courant continu ou alternatif ou avec des oscillations électriques rapides dans l'air en mouvement, ou en déplaçant les décharges électriques, l'arc demande pour jaillir un voltage supérieur à celui qui est nécessaire pour

se maintenir à l'état de stabilité lorsqu'il a été une fois établi : en d'autres termes, le voltage à l'allumage est notablement plus élevé que le voltage de régime. Il en résulte que l'on est toujours obligé d'installer entre la source d'énergie électrique et l'appareil producteur d'arcs, ou bien une résistance assez considérable avec le courant continu, ou bien une ou plusieurs selfs avec les courants alternatifs ou oscillatoires. Au point de vue pratique, cela revient à dire que l'on n'utilise jamais dans l'arc qu'une fraction de la puissance nominale de la dynamo ; avec le courant alternatif, par exemple, on aura toujours un décalage sensible mesuré par un cos. φ souvent assez défavorable : dans tous les cas, les calculs d'installation devront tenir compte de ce coefficient, puisqu'il équivaut à une augmentation du coût des dynamos, et par suite du coût de l'énergie.

Telles sont les données scientifiques qui se dégagent aujourd'hui des études laborieuses et coûteuses auxquelles on s'est livré ces dernières années sur ce sujet ; elles apparaissent assez simples ; tel n'a pas été le cas au début. Il est intéressant de voir jusqu'où elles ont conduit.

Les résultats les plus favorables qui aient été publiés indiquent une production de 800 à 900 k. NO_3H par kwatt-an mesurés sur l'arc. Pour tenir compte des dépenses d'énergie accessoires, du coefficient d'utilisation des dynamos, des difficultés de récupération des oxydes d'azote, etc., il est prudent d'admettre que dans la pratique industrielle cette quantité doit être réduite d'environ de moitié et de fixer ainsi à $^1/_2$ tonne par kwatt-an la quantité d'acide nitrique susceptible d'être produite industriellement par les procédés électrochimiques.

En comptant le kwatt-an électrique à 60 francs, prix réalisable dans de grandes installations, l'énergie néces-

saire pour produire un quintal d'acide nitrique serait d'environ 12 francs.

Or, le quintal d'acide nitrique coûte actuellement :

1° A l'état d'acide nitrique concentré . . fr. 45.—

2° A l'état d'acide virtuel (dans le nitrate à 26 fr. le quintal) . . . . . „ 35.—

La marge sur les prix actuels paraît donc suffisante pour que l'industrie puisse tenter, avec des chances sérieuses de succès, la fabrication électrochimique de l'acide nitrique, surtout si le coût des installations n'est pas trop élevé, point évidemment capital dont il faudra tenir grand compte.

Une tentative de ce genre est actuellement en voie d'exécution en Norvège dans une usine où l'on travaille avec une puissance de 2000 à 3000 HP.

Rôle de l'air liquide et conclusions.

Après avoir exposé comme nous venons de le faire les recherches qui paraissent conduire aujourd'hui à des résultats fort encourageants dans la résolution du problème de la fixation de l'azote, il nous reste à signaler en quelques mots le rôle que l'air liquide est appelé à jouer dans le développement de ces industries naissantes.

Le procédé de la cyanamide calcique a besoin comme matière première, d'azote pur et privé d'oxygène ; jusqu'à présent on le lui a fourni en faisant préalablement passer l'air atmosphérique nécessaire, à travers des corps facilement oxydables (sels ferreux, cuivreux, etc. qui retiennent l'oxygène). Récemment, l'usine italienne en construction a installé dans le même but la distillation de l'air liquide, qui, on le sait, se prête, dans des conditions plus ou moins économiques à l'obtention de l'azote pur. Mais dans ce cas, on ne voit pas ce que l'on fera de l'oxygène, surtout lorsqu'on opérera sur des tonnages un peu considérables.

Or, fait extrêmement intéressant, la combustion de l'azote atmosphérique se fait avec une amélioration de rendement très appréciable si l'on opère en présence d'un certain excès d'oxygène. De là résulte que si les deux industries — cyanamide calcique et acide nitrique électrochimique, — s'installent côte à côte, elles seront à même d'utiliser complètement, et sur une vaste échelle, les deux produits, azote et oxygène, provenant de la liquéfaction de l'air. — Bien loin donc de se considérer comme des rivales, ces deux industries sont appelées à se prêter un mutuel appui. Travaillant ensemble elles seront à même de fixer l'azote atmosphérique dans des conditions beaucoup plus économiques que si chacune d'elles voulait vivre de sa propre vie. Il est intéressant de noter en passant que ce sera l'air liquide qui constituera un jour le trait d'union entre les deux groupes de procédés.

Pour conclure, vous voyez, Messieurs, que deux voies sont actuellement ouvertes en vue de parer à l'épuisement des réserves de nitrates du Chili, sur lesquelles a vécu jusqu'à présent le monde civilisé. — Ces deux solutions font appel, l'une et l'autre, aux forces hydro-électriques économiques que produisent seules actuellement les chutes des régions montagneuses. Le problème intéresse donc à un haut degré notre pays. Il nécessite en outre la mise en œuvre des méthodes les plus perfectionnées de la technique électrique et de la technique chimique ; sa résolution est liée aux lois les plus importantes et les plus modernes de la physico-chimie. Il m'a semblé que c'étaient là des titres suffisants pour en exposer dans cette réunion les résultats principaux.

Das Säntisgebirge.

Vortrag von Prof. Dr. Alb. HEIM.

In meiner Jugend hat mich zuerst das Relief zur Geologie geführt und zum Geologen gemacht. Und nun in dem Alter, von dem es im Volksmund heißt: „Stillestahn", da ich das Ideal, das mir nun für ein Gebirgsrelief vorschwebte, nochmals zu verwirklichen suchte, indem ich das Relief der Säntisgruppe in 1 : 5000 herstellte, führte mich abermals das Relief auf die Geologie zurück.

Die ersten Versuche zeigten, daß für Herstellung eines Reliefs des Säntis die Escher'sche geologische Karte nicht genügte. Die Revision einiger Stellen ergab sofort die nicht geahnte Häufigkeit und Bedeutung der Querbrüche für die Gebirgsformen. Nachdem ich das Gebiet des Reliefprojektes untersucht hatte, schien es mir angesichts der interessanten neuen Resultate unrecht, hier abzubrechen. Ich dehnte die Untersuchung westlich und östlich aus. Nun zeigte sich auch hier die Kartenblattgrenze wieder als zu künstlich, und es reifte der Wunsch, die Untersuchung bis an die natürlichen Enden des Säntisgebirges, das ist gegen Osten bis an den Rhein, gegen Westen bis über die Thur, durchzuführen.

Ich hatte das Glück, in dreien meiner Jünger treue Helfer zu finden, die sich mit mir in intensiver, begeisterter Forschung in die große Arbeit teilten:

Fräulein Dr. *Marie Jerosch* (jetzt Frau Dr. Brockmann-Jerosch) übernahm die Spezialuntersuchung der Querbrüche

der Mittelregion, Herr Dr. *Ernst Blumer* die Untersuchung und Darstellung des östlichen Endes vom Kamor bis zum Rheine, und mein eigener Sohn, Dr. *Arnold Heim*, den westlichen Teil. Ich berichte über unsere Resultate, ohne im weitern zu unterscheiden, was vom einen oder andern von uns stammt.

Im Säntisgebirge hat *Arnold Escher v. d. Linth* zuerst schon 1835 bis 1840 die schweizerisch-alpine Kreide festgestellt und gegliedert; hier hat er zuerst den Faltenbau der Erdrinde an Stelle des sonst angenommenen Chaos von Verwerfungen erkannt und den Faltenwurf verfolgt. Und hier im Säntisgebirge ist durch ihn zum ersten Mal ein Gebirge geologisch im Maßstab 1 : 25000 kartiert worden.

Allein ohne zur Publikation zu gelangen, starb dieser selbstloseste und größte Alpenforscher am 15. Juli 1872. In seiner Hinterlassenschaft fanden sich nur eine Masse Reisenotizen von 1835 bis 1871 von sehr ungleichem Wert, begonnene Profilzeichnungen, begonnene Karteneinträge, nichts Druckbereites.

Desor prüfte im Auftrag der geologischen Kommission 1872 den Nachlaß. Die Karten und Profile wurden, ohne Revision oder Ergänzung durch einen Geologen, dem Lithographen zur Drucklegung gegeben. Zwei und ein halb Jahre nach Eschers Tode erschienen sie — wo Escher Lücken gelassen oder Fragezeichen eingesetzt hatte, aufs Geratewohl ergänzt. Und noch mehr mißglückte der Text, der an *Mösch* zur Zusammenstellung nach Eschers Notizen übertragen worden war.

Unsere Untersuchungen bauen auf den Escherschen weiter. Uns half die bessere Karte, das Relief und der vorgeschrittenere Stand der Wissenschaft. Wer unsere Resultate mit den bisherigen vergleicht, wird sehen, daß

die neue Untersuchung und Darstellung notwendig war und durchaus nicht nur ergänzender Natur ist.

Um den Aufbau des Säntisgebirges verständlich zu machen, muß ich zuerst von dessen *Baumaterial* sprechen.

Südlich vom Rande der Molassebildung mit ihren Conglomeraten stoßen wir auf den alttertiären *Flysch*, vorherrschend aus Tonschiefern und Mergelschiefern mit Einlagerungen von Sandsteinen und Nummulitenbänken gebildet Er umgibt ringsum das Säntisgebirge, z. T. überlagernd, z. T. unterlagernd, tritt aber nur wenig zwischen die Falten hinein. Die Säntisketten selbst bestehen alle aus den verschiedenen Stufen des *Kreidesystemes,* von oben nach unten aus *Seewerkalk* (Senon, Turon und Ober-Cenoman), *Grünsand* (= Gault = Unter-Cenomanien und Albien), *Schrattenkalk* (Aptien und Urgonien), *Neocomien* und *Valangien.* Auch in den am tiefsten aufgeschlossenen Gewölbekernen ist keine Spur Jura, höchstens vielleicht noch Aequivalent des Berriasien enthalten.

Neue stratigraphische Ergebnisse unserer Untersuchungen sind, kurz notiert, die folgenden:

1. In der Ausbildungsart (Facies) der Sedimente zeigt sich, besonders schön im Gault, aber auch im Seewerkalk und im Valangien, ein allmählicher *Wechsel* von NW nach SE, also quer zu den Ketten, der viel stärker ist, selbst wenn man die Kettenfalten sich ausgeglättet denkt, als die Faciesveränderung in der Richtung SW—NE. Die Gaultunterlage ist eine Transgressionsfläche.
2. Im *Valangien* kommen zwei Komplexe von *hellen Kalken* vor, die im SW-Teil durch eine starke, im NE-Teil aber auf wenige Meter abnehmende, mergelige Zwischenlagerung getrennt sind. Diese Zwischenlager sind die Hauptschichten der Exogyra Couloni,

Pinna Robinaldina, Alectryonia rectangularis. Diese Valangienkalke sind dem Schrattenkalk sehr ähnlich und früher stets für Schrattenkalk gehalten worden. Die Trennung vom Schrattenkalk hat einen großen Einfluß auf die Auffassung vieler Profile und der ganzen Tektonik. Die Läden, die Türme, Nadleren, Hängeten, Öhrli, Hühnerberg, Mäusefallenwand, Bogenköpfe, Rotsteinpaßrippen, Bötzel und noch andere, die alle früher für Schrattenkalk gehalten worden sind, sind schrattenähnliche, viel ältere Kalke des Valangien. Manches, was Escher durchaus unbegreiflich und verwirrend erscheinen mußte, ist dadurch aufgeklärt. Requienia (Valletia) Jaccardi, Ostraea Etalloni, Rhynchonella irregularis, Nerinaea cyatus und viele Korallen sind die in den Valangienkalken erkannten Petrefakten.

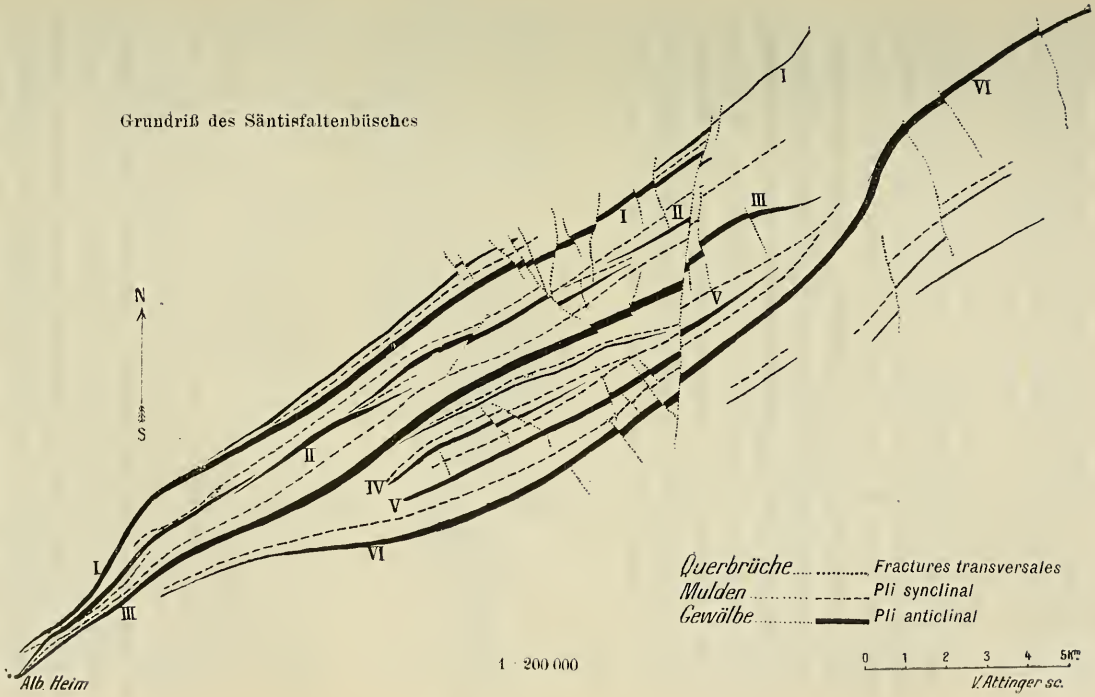
Das Säntisgebirge ist ein *Faltenbüschel* von sechs Hauptgewölbezonen und mehreren Nebenfalten, zusammen 12 Falten. Gegen *West* vereinigen sich die Gewölbe im Häderenberg, und die Mulden streichen in dieser Richtung eine nach der andern nach oben aus. Gegen *Ost* sinken die Mulden und Gewölbe. Jedes Gewölbe taucht dort *für sich allein* und *in seiner Art* in der Flyschmasse unter.

Die einzelnen Gewölbe sind ungleich lang. Von Norden nach Süden vorschreitend hat die erste Gewölbekette G I 21 Km. Länge. Die zweite (Säntisgipfelkette) G II besteht aus drei sich ablösenden Gewölben von 5+14+2=21 Km. G III (Altmanngewölbe) hat 24, G IV (Wildhauser Schafberggewölbe) hat 5, G V (Kreialp-Roslen-

---

Anmerkung: Herr Mineraliensammler Otto Köberle, Rorschacherstraße 63, St. Gallen, hat nach meinen Angaben gesammelt und geschlagen und kann sehr typische gute Serien der Säntisgesteine liefern.

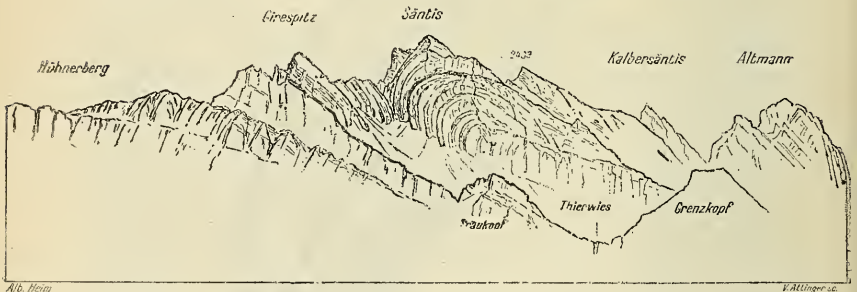
Grundriß des Säntisfaltenbüsches



firstgewölbe) 11 und G VI, das südlichste (Gulmen — Furgglenfirst — hohe Kasten) hat bis zum Rheine 27 Km. Länge. Die ganze Faltenschar vom W-Ende am Häderenberg bis ans E-Ende am Rhein mißt 31 Km.

Von Westen gegen Osten vermehren sich die Falten manchmal durch Zweiteilung einer Mulde, öfter durch Einbiegung einer neuen Mulde in einem Gewölbeschenkel und auch durch Teilung eines Gewölbescheitels in zwei Hälften durch eine auf dem Scheitel einsetzende Mulde.

Die Gewölbescheitel sind im allgemeinen in der mittleren Region des Längsprofiles am höchsten, sie sinken gegen West und gegen Ost. Die Faltenhöhen, d. h. die Niveaudifferenzen der gleichen Schicht von der Muldenlinie zur benachbarten Gewölbelinie betragen häufig 600 bis 1000 aber auch über 1500 Meter und bis zu 1800 Meter.



Säntis, gesehen vom Ütliberg bei Zürich

Die Faltung ist hier keine Hypothese, sie kann durchweg direkt beobachtet werden. An einer Menge von Stellen sind die gegen Norden überliegenden Gewölbeumbiegungen herrlich entblößt, und nicht selten auf große Distanz sichtbar (so z. B. am Säntisgipfel, Stoß Ostseite, Schrenit gegen Westen, Farnboden gegen Osten und gegen Westen, Schafberg von West, Kreialpfirst von Fählenalp, Nordgipfel des Altmann von NW, Häuser von Stauberen-

first, Ostseite des Brültobel, etc.) Ebenso sind oft die Muldenumbiegungen sichtbar (Hundstein-Borsthalde, Wildhauser Schatberg Westseite, Rietgerten ob Gräpplen, Kamm, Bogenköpfe nördlich unter Silberblatt, etc.).

Die Falten des Säntisgebirges liegen alle mehr oder weniger stark *nördlich über*. Von günstigen Standpunkten aus ist dies wunderschön zu sehen, erinnernd an die Form der Wellen eines brandenden Meeres. Es sind die nördlichsten Wellen der Alpenfaltung, welche hier am Molassevorland branden, alle ihre steilen, überstürzenden Seiten gegen Norden, den flacheren sanfter, abfallenden Rücken gegen Süden wendend. Sie sind hierin ein getreues Teilstück der Alpen überhaupt. Am ergreifendsten habe ich diesen Eindruck gewonnen, als ich bei hellem Wetter im Ballon gegen 3000 Meter hoch über Wil stand.

Mit der Erscheinung des nördlichen Ueberliegens geht Hand in Hand die *Reduktion der verkehrten* (überkippten nördlichen Schenkel) *Mittelschenkel*, die am Säntisgebirge in allen Stadien in klarster Weise zu beobachten ist. Schon bei sanftem Ueberliegen sehen wir oft den Schrattenkalk auf $^2/_3$ auf $^1/_2$ seiner normalen Mächtigkeit reducirt, bei starkem Ueberliegen sogar auf $^1/_{10}$, $^1/_{100}$, d. h. wenige Meter, oder auf 0, er ist zerrissen, weggequetscht.

Das Verhalten der verschiedenen Glieder der stratigraphischen Reihe im verkehrten Mittelschenkel ist je nach der mechanischen Beschaffenheit des Gesteins verschieden. Mergel werden ganz zerquetscht, schützen aber zwischenliegende festere Gesteine vor Zerdrückung, indem sie alle notwendige Deformation auf sich nehmen. Feste spröde Kalksteine werden in linsenförmige, von Rutschflächen umschnittene Fetzen zerrissen und diese einzelnen Fetzen verschleppt. Der Seewerkalk, fest und zugleich duktil, zur Bewegung prädestiniert durch seine flaserigen kohligen Tonhäute, gibt leicht nach, faltet sich enger,

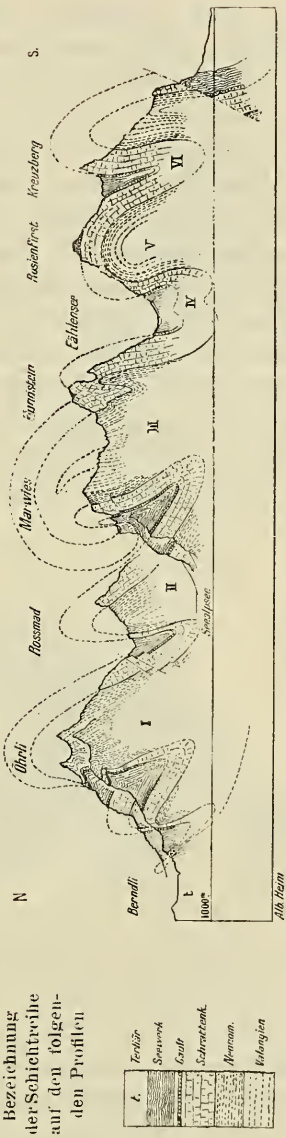
wird dünngewalzt, wird marmorisiert, er harrt aber bei aller Reduktion am treuesten und regelmäßigsten aus, von seinen ursprünglich 150 Meter Mächtigkeit oft reduziert auf 10 Meter, auf 1 Meter, auf $^1/_2$ Meter.

Das Auswalzen der Mittelschenkel führt auch schon im Säntisgebirge zu einer ausgezeichneten *mechanischen Metamorphose*, die sehr schön unter dem Mikroskop verfolgt werden kann. Fern von allen Eruptivgesteinen kann hier kein Mensch an Kontaktmetamorphose denken. Da finden wir: Flachquetschen der Foraminiferen des Seewerkalkes zuerst ohne Veränderung der Schalenstruktur, dann Umkrystallisieren der Schalen, Kalcitisieren, Marmorisieren zuerst an den Linsenrändern des Kalksteines und Ausscheidung neuer Tonhäute mit Gleitflächen, eine völlige dynamometamorphe *Entmischung*. Schließlich wird der ganze Kalkstein zu unregelmäßig grobkörnigem Marmor. Im Schrattenkalk sind ferner keine Tonhäute vorhanden, sie scheiden sich dort erst durch die dynamische Marmorisierung und Entmischung aus. Wir können deutlich zwei Haupttypen der Stauungsmetamorphose unterscheiden: In Gewölbekernen und Muldenkernen, bei *stehender* Pressung geschieht die Marmorisierung ohne sichtbare Deformation, und die neu ausgeschiedenen wie die ursprünglichen Tonhäutchen werden kraus. In Mittelschenkeln unter gleichzeitig starker *Bewegung* entstehen viele glatte neue Gleitflächen, Schieferung, Linearstrekkungen, Deformation von Foraminiferen und feinkörnige Marmorisierung.

Schon Escher sprach von „verquetscht"; allein die Gesetzmäßigkeit dieser Erscheinungen in den verschiedenen Faltenteilen kannte er noch nicht.

Ueber die *einzelnen Faltenzüge* des Säntisgebirges kann ich hier nur kurz berichten:

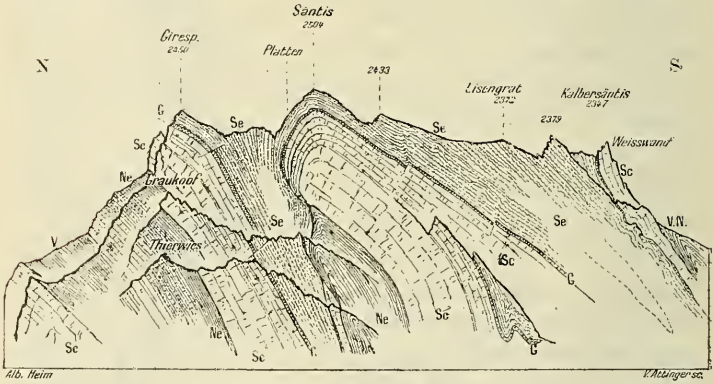
Die *Nordkette* wird in ihrem westlichen Teil durch eine einzige stark flach nördlich überliegende Falte gebildet, deren verkehrter unterliegender Mittelschenkel auf weniger als $^1/_{10}$ der ursprünglichen Mächtigkeit ausgewalzt ist. Südlich des Risipasses ist die Umbiegung im Gewölbekern im untersten Valangien gut sichtbar. Weiter östlich wird das erste Gewölbe zweiteilig durch die an den Bogenköpfen (Wideralp) einsetzende prachtvolle Muldenumbiegung der Valangienkalke und Kieselkalke des Neocomien. Beide Gewölbe liegen in gleicher Weise flach nördlich über, und bei beiden ist der verkekrte Schenkel enorm reduziert. Der untere Gewölbeteil verschwindet im Berndli in der Tiefe, der obere kippt im Oehrli mit seinem Scheitelgipfel nördlich herab. Weiter östlich stellt sich das Hauptgewölbe wieder gerader auf und wird einfacher. Es sinkt gegen Osten ruckweise. In der Ebenalp ist sein Seewerscheitel erhalten, in der Bommenalp in tie-



Profil durch die mittlere Region der Säntisketten 1 : 62 000

ferer Stufe desgleichen. Endlich läuft es östlich in der Fähnern im Klammeneggzug aus und endigt da blind oben, unten ohne Wurzel, von der Wurzel abgequetscht.

Der *zweite Gewölbezug* G II, aus G III sich abtrennend, zeigt in der Folge Ersatzstücke oder *Gewölbewechsel*. Im Stoß taucht das nördlich überliegende Gewölbe mit zirka 30 % Längsgefälle gegen Osten unter, dafür steigt das Säntisgipfelgewölbe ebenso rasch in wenig verschobener Richtung als neues Gewölbe auf, das das Stoßgewölbe genau ablöst, während die nördlich und südlich angrenzenden Gewölbe G I und G III von diesem Wechsel ganz unbeeinflußt bleiben. Stoßgewölbe und Säntisgewölbe lösen denselben Zusammenschub aus. Das Säntisgewölbe bildet mit seinem erhaltenen Seewerkalksattel den höchsten Gipfel, der das Vorbild eines alpinen *Antiklinalgipfels* oder *Gewölbegipfels* ist.



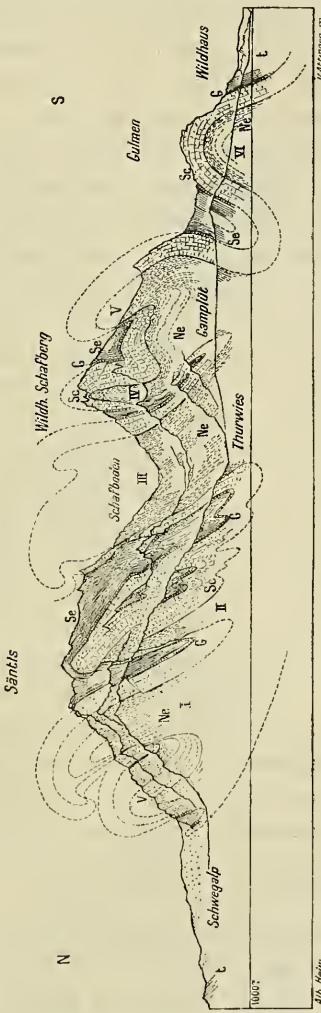
Profil durch den Säntis
Se. Seewerkalk; G. Gault; Sc. Schrattenkalk; Ne. Neocomien; V. Valangien.

Das *dritte Gewölbe* ist das mächtigste und hätte den höchsten Gipfel bilden sollen, es ist aber am stärksten abgetragen, wahrscheinlich weil es die Nase zuerst hochgehalten und deshalb zuerst von der Verwitterung bis auf den leicht ausspülbaren Neocomkern entblößt worden ist.

Es ist zum Teil zum Antiklinaltal geworden, dessen begleitender Nordkamm aus reduziertem Mittelschenkel (Kalbersäntis), der Südkamm aus aufragendem Gewölbeschenkel (Altmann, Hundstein, etc.) gebildet wird. Erst wo seine Höhe bescheidener wird, im Alpsiegel, ist der Schrattenkalkgewölbescheitel erhalten. Dieser Falte gehört auch der wunderbarste Berg des Säntis an, die Marwies, wo die *Falte nochmals gefaltet* und der nördliche anliegende Muldenkern in Gewölbestellung eingewickelt ist. Im Alpsiegel sinkt G III rasch und taucht östlich des Brühltobel mit schöner Gewölbeumbiegung unter den Flysch.

Das *vierte Gewölbe* ist steil und scharf isoklinal zusammengedrückt. Es bildet den Gipfel des Wildhauser Schafberg. Oestlich sinkt es ab und verschwindet vor dem Fählensee.

Das *fünfte Gewölbe* kommt von Westen und setzt dann plötzlich am Schafberg in den noch vorhandenen Gebirgskörper ein. Sein verkehrter Mittelschenkel ist an der Schafbergalp, im Schafboden und auf Kreialp im Schrattenkalk zu wenigen Metern reduziert, und herrlich läßt sich



Schafbergalp, im Schafboden und auf Kreialp im Schrattenkalk zu wenigen Metern reduziert, und herrlich läßt sich

am Südabsturz des Moor die allmähliche Reduktion von der vollmächtigen Gewölbeumbiegungsstelle zum zerquetschten Mittelschenkel verfolgen. Oestlich von Kreialp bleibt das Gewölbe V auf seinem Scheitel im Schrattenkalk, sogar im Gault und Seewerkalk geschlossen, ganz erinnernd an eines der großen geschlossenen Gewölbe des Juragebirges mit breitem flachem Rücken.

Das längste Gewölbe ist das *südlichste* des Gebirges. Es beginnt sanft nördlich Wildhaus, ist im Schrattenkalk des Gulmen noch geschlossen, in den Kreuzbergen (= verkehrter Mittelschenkel) schon mächtig geöffnet, sinkt weiter östlich allmählich tiefer, wird aber mehr und mehr überliegend. Schon im Hohenkasten ist das Gewölbe VI das am meisten flach überliegende des ganzen Gebirges. Die nördlichen Gewölbe sind untergetaucht, das südlichste allein hält sich weiter östlich. Sein Gewölbeschenkel fängt an, neue sekundäre Falten zu bilden. Das Gewölbe VI, den Zusammenschub aller andern absorbierend, wird zur *neuen Deckenfalte.* Die Kreideketten des Vorarlberg entstehen alle im Gewölbeschenkel der Hohenkasten-Deckenfalte, die dort das Säntisgebirge als eine aus demselben entwickelte Teildecke vertritt.

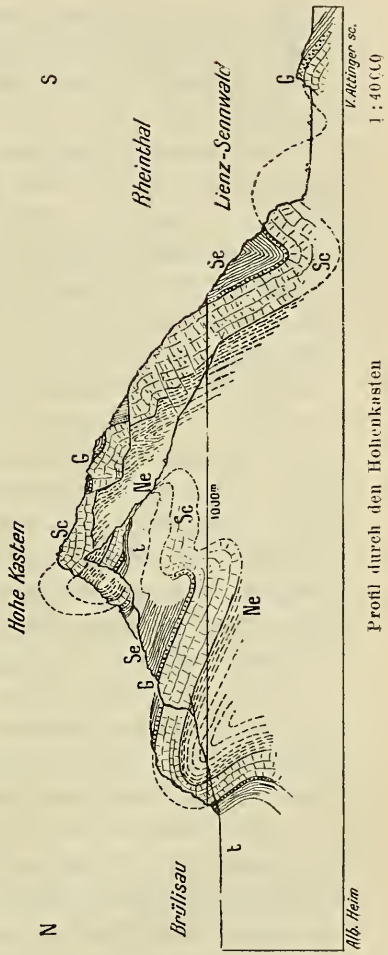
Die zwar nicht sehr häufigen *Längsbrüche* im Säntisgebirge können geteilt werden in solche, welche Faltungssteigerungen bedeuten, und solche, welche Faltungsschwächungen sind. Zu den ersteren sind eigentlich auch alle zerrissenen verkehrten *Mittelschenkel* zu rechnen, sodann einige *Scheitelbrüche* (Schäfler, Zisler) und endlich einige *Gewölbeschenkellängsbrüche.* Die letzteren haben der Deutung zuerst Schwierigkeiten bereitet. In vertikaler Schichtstellung können z. B. die Seewerkalkplatten des südlichen Bergfußes oben durch schiefe oder flache Kluft abgeschert sein und in gleicher Steilstellung sind auf dieselben ältere Schichten, Schrattenkalk, Neocomien, gesetzt. Die Er-

scheinung beruht auf einem Ausweichen des Gewölbes bei weiterem Zusammendrängen in der Tiefe.

Wir haben solche longitudinale Schenkelbrüche vom Silberblatt durch Fehlalp, Seealp bis Wasserauen und an der Südkette von Gätterifirst unter den Kreuzbergen durch verfolgt.

Die schwächenden Längsbrüche fehlen in der westlichen und mittleren Säntisregion, sie gehören wie die Querbrüche mit vertikalem Sinne nur dem östlichen Teile des Gewölbes VI (Hohenkastendecke) an.

Wenn wir die am besten konstruierbaren Profile abwickeln, so finden wir für den gut aufgeschlossenen Teil der Falten in der Mittelregion: Frühere Breite — jetzige Breite = 11,500 Meter Zusammenschub. Rechnen wir dazu schätzungsweise noch den Verlauf in der Wurzel, so



erhalten wir 14,000 bis 15,000 Meter. $\frac{\text{Frühere Breite}}{\text{Jetzige Breite}}$ = relativer Zusammenschub = 2 bis 3. Diese Zahlen gelten, wenn das Säntisgebirge an Ort und Stelle gefaltet worden ist. Wahrscheinlich liegt aber seine Wurzel viel

südlicher und es ist hierher transportiert. Der Mittelschenkel unter der ganzen Säntisgruppe durch mißt für die Faltung nichts, er ist auf 0 reduziert. Nur der Gewölbeteil ist zu messen.

Im Säntisgebirge finden wir keine Diskordanztransgression, d. h. keine Auffaltung älterer Gesteine vor Ablagerung der jüngeren. Wo ältere und jüngere diskordant einander berühren, sind es nachweisbar stets *spätere* Bewegungen, die ursprünglich harmonisch gelagerte Gesteine ungleich verstellt haben. Die sämtlichen Gesteinsschichten des Säntisgebirges sind als ursprünglich parallele horizontale Blätter der Erdrinde abgelagert worden, und die erste Faltung und Aufrichtung, welche dieselben ergriffen hat, ist *jünger* als die Ablagerung der Tertiärgesteine, denn letztere sind am Rande durchweg harmonisch mitgehoben, teils miteingefaltet, teils überschoben. Die Auffaltung des Säntisgebirges ist also wie fast alle Alpenfaltung *Miocän-Pliocæn*, und hat mit dem Beginn des Diluviums aufgehört. Erst diluviale Massen, Moränen, dann Bergstürze, etc. sind diskordant aufgelagert.

Das Faltensystem des Säntisgebirges ist von einer großen Anzahl von steilstehenden *Querbrüchen* durchsetzt. Schon Escher kannte den einen größten und einige kleinere. Heute zählen wir deren 400 bis 420.

Ein Blick auf die geologische Karte zeigt sofort, daß *die Querbrüche die Falten durchsetzen und verwerfen, aber im allgemeinen nicht ändern.* Eine Falte, die an einen Querbruch stößt, setzt verschoben jenseits in gleicher Gestalt oder nur wenig verändert fort. Es gibt *gebrochene Falten, aber keine gefalteten Brüche.* Die Querbrüche sind also in der Hauptsache *jünger als die Falten,* oder richtiger: sie sind erst in einer der letzten Phasen der Faltung entstanden. Die Querbrüche sind auch *jünger als die Faltung-verstärkenden Längsbrüche,* sie verwerfen letztere

horizontal, ohne sie abzuschneiden, diese Längsbrüche gehören ja eben zur Faltung und verhalten sich deshalb gegenüber den Querbrüchen genau wie die Falten.

An einen Querbruch herantretend, sieht man zuerst die mechanischen Begleiterscheinungen. Der Bruch sieht oft schon von weitem aus wie die Spur eines Messerschnittes; die Bruchfläche bildet oft auf der Seite des gegen Verwitterung resistenzfähigeren Gesteines ein glattes vorragendes Felswändchen. Meistens stellt sich der Bruch dar als ein ziemlich ebenes Flächenpaar, zwischen welchem eine Furche ausgewittert ist. Das Flächenpaar hat 10 cm., 20 cm. oder auch ein oder mehrere Meter Distanz.

Das Material zwischen den Bruchwänden stammt ab von den beidseitig anstoßenden Gesteinsmassen. Sind dieselben mergelig schiefrig oder doch plattig, so ist die Kluftfüllung aus schieferigem, wellig geknetetem und gequältem Gesteinsmaterial gebildet. Sind sie dagegen ganz oder teilweise aus festen Kalksteinen gebildet, so wird die Kluftfüllung zu einer Reibungsbreccie, durchwachsen mit Calcitmasse, einer Art Marmor mit Krystallkörnern von 1 cm^3 bis 1 dcm^3. Der Calcit zeigt nirgends Secretionsbänderung, er ist nicht nachträglich aus Wasser abgeschieden, sondern während der Bewegung Schritt für Schritt durch allmähliche krystallinische Umlagerung der Kalksteinbrocken entstanden. Die letzteren werden mehr und mehr calcitisch aufgezehrt, und die Calcitmasse wird durchsetzt von zackigen antrakonitisch tonigen Häuten, dem unlöslichen hinausgesäuberten Reste des Kalksteins.

Man muß sich den Vorgang so denken: Der erste Bruch ist uneben. Die Bewegung reibt beiderseits die Vorsprünge ab und bildet aus dem Material die Kluftfüllung. Die Wände werden dadurch immer glatter, aber auch immer weiter abstehend und die Umbildung der Trümmermasse zwischen den relativ bewegten Gesteins-

wänden schreitet vorwärts — verknetete Schiefer einerseits, Calcitgang andererseits sind das Endresultat.

Die Bruchwände sind dadurch geglättet, oft wellig, oft total eben, häufig mit *Spiegelglättung* und sehr oft mit ausgezeichneten *Rutschstreifen* und *Hohlkehlen* versehen: die letzteren können 50 Meter lang und 1 Meter tief werden.

In der Kluftfüllung liegen oft große Fetzen des Nebengesteines in fremde Lagerung gedreht, beidseitig von Rutschflächen umgeben eingeschleppt. Die gleiche Erscheinung kann auch große Dimensionen annehmen: Der Querbruch teilt sich und umschließt ein ganz ansehnliches Gebirgsstück, ein sogenanntes *Klemmpaket*, das tektonisch eine Mittelstellung zwischen den beiden Bruchflügeln einnimmt. Wir kennen im Säntisgebirge Klemmpakete von einigen 100 Meter Länge und 10, 20 und 30 Meter Dicke, oft um Hunderte von Metern von der Stelle verschleppt. Sprödere Gesteine geben mehr Klemmpakete, duktilere mehr Schleppung.

Außer den zirka 400 Querbrüchen mit starker Verstellung der beiden Flügel gibt es noch eine Menge solcher mit geringer, tektonisch unbedeutender Bewegung. Viele der Brüche gehen nur durch einen Faltenschenkel, manche durch eine ganze Falte, wenige durch mehrere Falten. In Gewölbescheiteln und Gewölbeschenkeln sind sie häufiger, als in Mulden.

Fast alle Querbrüche des Säntisgebirges sind steil, annähernd senkrecht, manche völlig quer, andere schief zum Streichen. Die Bewegungsrichtung kann aus der Verstellung beider Flügel und aus der Lage der Rutschstreifen ermittelt werden.

Ueber $^9/_{10}$ der Querbrüche im Säntisgebirge sind *horizontale Transversalverschiebungen* von wechselndem Sinn. Sie weisen einen annähernd horizontalen Verschie-

bungsbetrag von wenigen Metern bis über 1 Kilometer auf (wir nennen diese häufigsten Brüche im folgenden kurzweg *Querverschiebungen*): diese Horizontalrichtung der Verschiebung ist auch auf den Bruchflächen abgebildet:

Ob wir am Fuße eines Berges eine entblößte Bruchwand beobachten oder oben am Kamm, — ob die abgescherten Schichten steil stehen oder flach liegen, — ob wir im Gewölbeschenkel, im Mittelschenkel oder im Muldenschenkel beobachten, — ob wir in der nördlichsten oder einer der südlicheren Ketten stehen — an Hunderten von Stellen haben wir immer wieder fast *horizontale oder wenige bis zu 15° nach Nord geneigte Rutschstreifen* beobachtet.

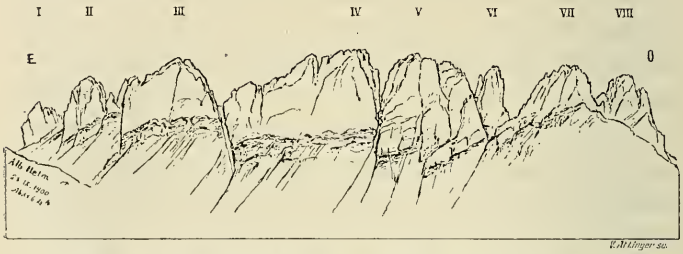
Das ist ein überraschendes Resultat Es beweist die *Einheitlichkeit* der Erscheinung der Querbrüche und zugleich ihre *Jugendlichkeit.* Die Verschiebungen an den Querbrüchen sind durch Faltung wenig mehr verstellt worden, sie sind *jünger* als die Faltung und sie sind Resultate des Horizontalschubes, sie sind nicht „Verwerfungen". Die horizontalen Transversalverschiebungen erlöschen im Flysch am Rande, sie gehen nicht in die Molasse. Sie sind bedingt durch *Differenzen im Widerstande*, welcher dem aus S kommenden Zusammenschub entgegenstand, *deshalb* sind sie S-N gerichtete Abscherungen, und *deshalb* haben sie wechselnden Sinn.

Wir können die horizontalen Transversalverschiebungen nicht verlassen, ohne einiger derselben im besonderen zu gedenken.

Eines der schönsten Landschaftsbilder, von Tausenden alljährlich bewundert, ist der Seealpsee mit seinem Hintergrund. Hinter dem waldbekränzten See mit der Seealp schließt das Tal ab durch den gewaltigen Felszahn des Roßmaadgrates, der zum Blauschnee und Säntis hinauf-

führt — der kühne Berg mitten in die Fortsetzung der Seetalmulde gestellt. Das hat ein Transversalbruch getan.

Das Säntisgebirge zeichnet sich aus durch gewaltige Scharten in seinen Kämmen — fast alle sind durch Querbrüche bedingt.



Breschen im Kamm der Kreuzberge, bedingt durch Querbrüche

Der größte Querbruch schafft einen Paßweg von Sax bis Schwendi, wir haben ihn deshalb Sax-Schwendi-Bruch getauft.

Südlich beginnt er damit, daß Gewölbe VI in seinem Neocomkern in einem Sprung fast auf die doppelte Breite zunimmt. Er schert sodann die Kreuzberge ab, stellt vor die Roslenmulde das Gewölbe der Furgglenfirst und läßt dazwischen den Krinnenpaß (Saxerlucke). Das abgescherte Ostende der Roslenfirst schiebt er vor die Fählenmulde und staut dadurch den Fählensee. Die Hundstein- und Marwieskette setzen in Gabelschutz und Alpsiegel, die Hüttenalp setzt bei Wasserauen fort, und das Bommengewölbe schneidet ab am Sax-Schwendi-Bruch. Die Horizontalverschiebung wächst im Verlauf des Sax-Schwendi-Bruches von S nach N von 500 m bis 1500 m. Saxerlucke, Stiefel, Bogartenlucke, Hüttentobel sind die dadurch geschaffenen Paßscharten. Wie ein gewaltiger Schnitt schert er durch alle Ketten. Der Sax-Schwendi-Bruch hat auch großen Einfluß auf die Talgeschichte geübt. Er hat das

Roslen-Furgglental zerrissen, Fählenseetal und Sämbtiserseetal getrennt und die beiden Seen veranlaßt. Der Fählensee ist der schönste tektonische Stausee. An der vor den See geschobenen Riegelwand sieht man die Rutschstreifen. Es bestund ein altes Seealp - Hüttenalp - Schwendital. Der untere Teil ist vom oberen und mittleren abgerissen und ein tektonischer Stausee, der Seealpsee, im oberen entstanden. Der untere Teil ist an einen ihm fremden Talanfang angegliedert worden. Dieser hat seinerseits rückwärts greifend den alten Oberlauf angezapft und abgelenkt, sich dadurch als Mittelstück fremder Art eingeschaltet und das alte Mittelstück der Hüttenalp ganz ausgeschaltet. Auch die Entstehung des Seealpsees rührt vom Sax - Schwendi - Bruch. Eine genaue Prüfung der Formen, die alten Kiese im Furgglental, wo jetzt gar kein Kies mehr hinkommen kann, etc., beweisen, daß die Haupttalbildung hier schon vor dem Transversalbruch vorhanden war!

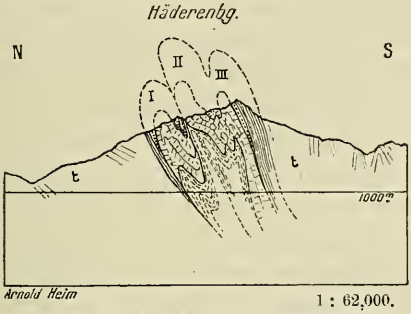
In der westlichsten Region des Säntisgebirges finden wir keine Querbrüche. Dann stellen sie sich gruppenweise, schwarmweise ein. In der Mittelregion sind sie alle horizontale Transversalverschiebungen. Nur gegen *Osten* stellen sich mehr und mehr Brüche mit vertikaler Verstellung der Flügel, meistens im Sinne des Absinkens des östlichen Teiles, ein. Ein Bruch der Art von 300 m Sprunghöhe trennt Ebenalp und Bommenalp und schafft die Wildkirchliwand, die meisten folgen in der südlichsten Falte vom Hohenkasten an gegen Osten. Da treten auch schwächende, „abfaltende“ Längsbrüche, Einbrüche der Gewölbedecken, auf. Die Falten verstärkenden Längsbrüche gehören zur Faltung und sind älter als die Querverschiebungen, die Falten schwächenden Längsbrüche hingegen erweisen sich hier im Ostteile, wo allein sie ihre Heimat haben, als zum gleichen System gehörend wie die

Querverwerfungen und sind gleichzeitig mit diesen wiederum später, d. h. unmittelbar vor Abschluß der Faltung gebildet. So sinkt die Deckenfalte des Hohenkasten unter die Rheinebene hinab.

Und wie die Säntisfalten zum Rheine absinken, so sinken auch von Osten her die dortigen dem gleichen Faltensystem angehörenden Kreidefalten des Vorarlberg gegen den Rhein ab. Der Rhein läuft in einer Querzone, die durch Einbruch der Faltendecke bezeichnet ist, in einem „Transsynclinaltal". Diese Einsenkung unter den Rhein wiederholt sich aber weder an den nördlichen Molasseketten noch an den südlichen, zum Rhein streichenden Trias-, Jura- und Kreideketten. Sie betrifft einzig die Kreideüberfaltungsdecke der Säntis-Hohenkastenzone. Wir sind zur Überzeugung gekommen, daß die „nördlichste Brandungswelle der Alpen", die Kreidefaltendecke des Hohenkasten, eingehüllt in Flysch, hier bei ihrem Vorstoße auf eine schon vorhandene Vertiefung, vielleicht ein altes Rheintal gekommen und nach demselben eingebrochen ist. Der Einbruch bildete wiederum die niedrigste Schwelle und veranlaßte nachher die Lage des jetzigen Rheintales. Nicht die Dislokationsform hat die Lage des Rheintales bedingt, sondern ein älteres Rheintal hat den Gebirgsbau modifiziert und die Einsenkung der Kette erzeugt.

Gegen *Westen* gruppieren sich die Falten enger. Im Kamm sticht die prachtvolle Seewermulde I als Synclinalgipfel aus und flacht sich rasch ab. In der Thurschlucht hat die genaue Untersuchung durch meinen Sohn noch zwei Gewölbekerne nachgewiesen, und zwar G I und G III. Im Häderenberg endlich kommen kleine Gewölbescheitelfältelungen mit enormer Quetschung der Schenkel zu stande, und am sogenannten Gewölbekopf endigt das ganze Säntisgebirge als doppelter, abgequetschter Gewölbekern,

unterteuft von Flysch, umlagert von Flysch, ähnlich wie der Klammeneggzug am NE-Ende. Hier lassen sich deutlich die Erscheinungen einer *Longitudinalstreckung* und *Zerreißung* erkennen, die die Säntisfaltenschar abgerissen hat von Gulmen und Mattstock.



Profil durch das Westende der Falten des Säntis (Häderenberg).

Rings ist das Säntisgebirge von Flysch umgeben. In E, N und W geht er durchweg flach unter das Gebirge hinein. Der Flysch, der im S über der Säntiskreide liegt, hat etwas andere Beschaffenheit, als derjenige, der im N darunter einsticht. Gegen SW hängt das Säntisgebirge mit der Churfirstenkette zusammen, der es faciel sehr nahe steht. Der die Säntisketten unterteufende Flysch der Nordseite läßt sich zusammenhängend westlich unter Gulmen, Mattstock, Durchschlägiberg, Bättlis bis an den Südabhang der Churfirsten zwischen der oberen und einer faciel stark verschiedenen unteren Kreideplatte verfolgen. Gulmen, Mattstock, Amdermulde, Kapf, Leistkamm, Churfirsten und mit ihnen das Säntisgebirge *schwimmen* auf dem jüngeren Flysch. Im Westen tritt dies bloß deshalb nicht zur Erscheinung, weil die Talbildung und Abwitterung die im Flysch schwimmende

Faltendecke noch nicht bis an ihre Unterlage herausgeschält hat. Die Säntisfalten haben also gar *keine Wurzel* direkt nach unten. Darum enthält auch keiner ihrer Gewölbekerne Jura. Sie sind eine von Süden überfaltete und überschobene, in ihrem Gewölbeschenkel durch den vorliegenden Widerstand gefaltete Kreideplatte. Die zahlreichen Brüche liegen besonders in den oberen Teilen der Kreidefaltendecke, sie enden rasch in den Randregionen, sie gehen nicht durch den Flysch hinab, *sie gehören nur der überfalteten Kreidedecke an.* Dies läßt sich in gleicher Weise für die horizontalen Transversalverschiebungen wie für die Brüche mit vertikaler Verstellung erweisen.

Sie sehen, verehrte Hörer, daß wir für das Säntisgebirge durch Erwägung aller unserer Beobachtungen uns vollständig der Theorie der von S kommenden Deckenfalten (Bertrand, Schardt, Lugeon) angeschlossen haben.

m. = Molasse.
e. = Flysch.
c. = Kreide.

Schema des Profils durch den Säntis.
(Die schwarze Linie bezeichnet den Schrattenkalk).

Die Stirn der am weitesten gegen Nord vorgeschobenen Ueberdeckungsfalte ist um so stärker gefaltet, je mehr Widerstand sie gefunden hat, und sie ist *gegen Ende ihrer Fahrt* zerschellt und zerbrochen in viel stärkerem Maße, als die weiter alpeneinwärts gelegenen, noch mächtiger bedeckten Gesteinsfalten. Die gleichzeitig vorschreitende Entlastung durch Abwitterung hat mehr und mehr den Bruch an Stelle der Faltung befördert. Überall im Säntis können wir zeigen, daß zu

Zeiten und an Orten starker Bedeckung die Horizontal-Dislokation sich in *Faltung,* mit abnehmender Belastung dagegen mehr und mehr in *Bruch* ausgelöst hat. Wieder erinnert uns das Säntisgebirge an die Wellen eines gegen Norden brandenden Meeres — die vordersten zerschäumen am stärksten!

Das Ueberschieben der ganzen Faltungsdecke, die Falten und steigernden Längsbrüche des Säntisgebirges in der Frontregion der Decke sind durch aus Süden kommenden *Horizontalschub* gestaut. Die Querbrüche der Mittelregion sind bei fortschreitender Abdeckung durch ungleichen Widerstand gegen den *Horizontalschub*, also als Folge des letzteren, entstanden. Die vertikalen Querbrüche und die schwächenden Längsbrüche der Ostregion sind durch Einsinken der sich vorschiebenden Faltungsdecke in schon vorhandene Vertiefungen ihrer Unterlage gebildet. *Das ganze herrliche Dislokationswerk des Säntisgebirges ist somit mit allen seinen Formen auf den primären Horizontalschub zurückzuführen; jeder Beweis für eine primäre Radial-Dislokation fehlt.*

Im Säntisgebirge schimmert der innere Bau in den Formen schöner durch, als bei den meisten andern Gebirgen. *Die Form verrät den Bau.*

In Gebirgen, die aus vorherrschend undurchlässigen Gesteinen gebildet sind, beherrscht die Erosion durch das fließende Wasser die ganze Gebirgsgestalt und verwischt die Formen der Türmung. Stets ähnliche Gestalten, Ruinen zwischen Erosionssystemen wiederholen sich dort. Wildbachsysteme durchfurchen die Gehänge, Wildbachschuttkegel wachsen aus den Schluchten heraus. — Ganz anders im Säntisgebirge! Im allgemeinen ist das Gestein leicht durchlässig. Eine Masse Wasser geht zur Quellbildung, die Wildbäche haben wenig Bedeutung, *die Ver-*

witterung schält nicht durch Nachsturz nach Erosionsschluchten, sondern nach der Anatomie. Steile Schichtstellung, scharfer Wechsel sehr resistenzfähiger Kalksteinkomplexe mit leicht verwitterbaren Mergeln geben die kühnen, fein geschnittenen Formen, und die Querbrüche durchhacken die Gräte mit Breschen. Die ungeheure Blätterung der Erdrinde kommt zum vollen Ausdruck. Die Verwitterung hat alle diese Gestalten herausgeschält aus ihrer früheren Einwicklung in Flysch. Die Gletscherwirkungen sind im Säntisgebirge nicht bedeutend. Dagegen zählen wir über 40 Bergstürze, von denen 4 oder 5 recht ansehnlich sind.

Wir wissen, daß unsere Alpen um eine geologische Periode jünger sind, als das Hochgebirge von Neuseeland. Dementsprechend sind sie auch viel weniger gealtert in ihren Verwitterungsformen. Unter den verschiedenen Gebirgszonen unserer Alpen selbst ist aber das Säntisgebirge eine der jungendschönsten geblieben. Auch die herrliche Harmonie von äußerer Gestalt mit innerem Bau ist ein Zug jugendlicher Aufrichtigkeit und Offenheit.

Die hervorgehobene frische Gliederung der Formen läßt sich in Zahlen fassen. Die Geographen streben schon lange nach einem Maß der Oberflächengliederung. Dasselbe wäre am besten gegeben durch das Verhältnis der wirklichen Gebirgsoberfläche zur Grundrißfläche — wenn nur die wirkliche Oberfläche nicht so schwierig zu ermitteln wäre. Die bisherigen Methoden dafür sind zu schlecht und geben zu kleine Zahlen.

Es ist bestimmt worden, daß am Vesuv die wirkliche Oberfläche um 4 % größer ist, als der Grundriß, in den Ennstaler Alpen 10 %, in der Jungfraugruppe 24 %. Für das Säntisgebirge hat Prof. Früh aus meinem Relief 90 % bestimmt. Ich bin überzeugt, daß es noch mehr ist.

Das Säntisgebirge hat also eine ungewöhnlich scharfe und feine äußere wie innere Gliederung! Darum ist es so schön!

Das ganze Säntisgebirge überblickend, können wir sagen:

Der *Baumeister* des Säntisgebirges war allein nur der gleiche von Süden nach Norden gerichtete Horizontalschub in der Erdrinde, der unsere Alpen überhaupt gebildet hat. Das *Baumaterial* sind die Meeresabsätze der Kreidezeit, die, eingewickelt in einer Hülle von Flysch, aus Süden — südlich des Tödi — herbeigestoßen worden sind. Der *Baustil* ist vorherrschend und durchgreifend nach Nord überliegende Faltung mit Querbrüchen. Die *Bauzeit* begann frühestens Miocen, die Hauptfaltung fand während der Pliocenzeit statt und das Zerschellen durch Querbrüche infolge fortschreitender Entlastung erst gegen Schluß der Faltung. Die Querverschiebungen waren bedingt durch ungleichen Widerstand, den der Horizontalschub fand, die Querverwerfungen durch Vorstoß über unebenen *Baugrund*. An der Ausziselierung wird stets ohne Ende weiter gearbeitet.

Ich habe die Freude, der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft das erste fertige Exemplar des Werkes vorzulegen, dessen Hauptinhalt ich Ihnen in möglichster Kürze soeben skizziert habe. Es führt den Titel: Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, neue Folge XVI. Lieferung: Das *Säntisgebirge* von Albert Heim, Mitarbeiter: Dr. Marie Jerosch, Dr. Arnold Heim, Dr. Ernst Blumer, und besteht aus einem Textband mit Titelbild und 120 Textbildern und einem Atlas von 42 Tafeln.

Die Tiefenfauna des Vierwaldstätter-Sees.

Von Prof. Dr. F. ZSCHOKKE, Basel.

Vor 21 Jahren, am 16. September 1884, krönte die an dieser Stelle in Luzern versammelte schweizerische naturforschende Gesellschaft die Abhandlungen der Herren *F. A. Forel* und *Du Plessis* über die Tiefenfauna der Schweizer-Seen mit dem Preis der Schläfli-Stiftung. Seither erst wandte sich die allgemeine Aufmerksamkeit der Zoologen auf die kleine und unscheinbare Bevölkerung der großen Tiefen der Seen des Alpenrands, und eine beträchtliche Zahl schweizerischer Forscher suchte den faunistischen Bestand jener an so entlegener Stelle des Erdballs und unter so eigentümlichen Bedingungen lebenden Tiergesellschaft festzustellen.

Von Anbeginn an aber verfolgte die biologische Tiefseeuntersuchung im Süßwasser nach zwei Richtungen weit höhere Ziele, als die bloße Aufstellung von Tierlisten. Fragen der Tiergeographie und der Descendenz-Theorie drängten sich immer wieder vor, führten dem jungen Wissenszweig fortwährend neue Säfte zu und bewahrten ihn vor Dahinwelken und Verkümmerung, den unausweichlichen Folgen einseitig begrenzter Faunistik.

Woher stammen die Bewohner der tiefen Gründe unserer Seen, seit wann haben sie ihre heutige Heimat bezogen und in welcher genetischen Beziehung stehen sie zur Bevölkerung anderer Bezirke des Süßwassers und anderer geographischer Zonen, so etwa lautet die eine Reihe der immer wieder gestellten Fragen. Und an sie schließt sich unmittelbar die zweite an, die nach der

Entstehung von Varietäten und Arten im Lauf der Generationen und unter dem Druck der ungewöhnlichen am Seegrund herrschenden, physikalischen und chemischen Bedingungen. Vermochte die Außenwelt in langen Zeiträumen umgestaltend auf die Organismen der Tiefen einzuwirken, stellt der Abgrund jedes Seebeckens ein Schöpfungscentrum dar?

Fragen der Tiergeographie vor allem lieferten auch den Maßstab zur Beurteilung der Tiefenfauna des Vierwaldstätter-Sees. Die Zusammensetzung jener Tierwelt, ihr faunistischer Charakter, ihre Verteilung im See sollte für ihren Ursprung, ihren Zusammenhang mit anderen Tiergesellschaften, für das woher und seit wann sprechen. Nach den klassischen Methoden *Forels* wurden die Tiefen-Organismen in hunderten über den ganzen See regelmäßig verteilten Fängen in den Sommermonaten des Jahres 1901 erbeutet und auf dem Landgut zum „Rebstock“ bei Luzern, das sein Besitzer, Herr Dr. *Nager*, in äußerst verdankenswerter und liberaler Weise der Seeuntersuchung zur Verfügung stellte, vorläufig gesichtet und bestimmt.

Früher hatten nur *Asper* und *Forel* ihre Schlammschöpfer zu wenigen Fängen vor Stansstad und Beckenried in den See versenkt, und hatte *Surbeck* die Tiefen der verschiedenen Becken nach Mollusken abgesucht.

Die Bewohnerschaft des Seegrundes steht an Reichtum von Arten kaum, an Fülle von Individuen dagegen nicht unbeträchtlich hinter der Tiefenfauna des Genfer-Sees zurück. Wenn sich aber auch die Fänge an Zahl der erbeuteten Tiere nicht mit denjenigen *Forels* vor Ouchy und Morges vergleichen lassen, so gelang doch der Nachweis, daß der Grund des Vierwaldstätter-Sees an manchen Stellen bis zu den größten Tiefen sich mit Rasen und Wäldern von Moostierchen (*Fredericella Duplessisi*) bedeckt, daß sich in seinem Schlamm zahlreiche, blinde

Asseln und Flohkrebse aufhalten, daß fast überall die Tiefenmuschel *Pisidium clessini* zu Hause ist, während rote Hydren und eine sehr artenreiche Fauna von Borstenwürmern sich nur an engbegrenzten Lokalitäten, dort aber um so massenhafter einstellen.

Gewisse Tiergruppen, die im Genfer-See eine bedeutende Rolle spielen, fehlen dem von uns untersuchten Wasserbecken als Tiefenbewohner ganz. Umsonst durchstöberten wir den Schlamm nach Cladoceren und ohne Erfolg suchten *Surbeck* und ich auch für den Vierwaldstätter-See die merkwürdige Tatsache festzustellen, daß Lungenschnecken hunderte von Metern unter der Oberfläche noch ihr Leben zu fristen vermögen. Schon im Bereiche des Ufers, bei 5 bis 20 Meter Tiefe, leben die letzten Schnecken. Dem Seegrund gehört ein einziges Weichtier, die schon genannte Muschel, *Pisidium clessini* in zwei Größen- und Standorts-Varietäten an. Sie bleibt klein und durchsichtig an den meisten Stellen, sie wird dagegen größer und kräftiger und inkrustiert sich mit Schlamm und Detritus vor dem Delta der Reuß, vor der Einmündung der Muota und des Wildbaches der Engelberger Aa, überall da somit, wo kaltes, aber auch nahrungsreiches Wasser in die Tiefe stürzt.

Vertikal steigen die Vertreter der Tiefenfauna bis in die Abgründe von 214 Meter vor Gersau, von 200 Meter im Urner-Becken hinab. Die großen Tiefen zwischen Beckenried und Gersau lieferten eine ziemlich bunte Tiergesellschaft. Neben Pisidien und Cytheriden (*Cytheridea lacustris*), typischen Formen der abyssalen Fauna des Süßwassers, leben dort Infusorien, Rhizopoden und Mückenlarven (*Chironomus*), die jeder flache Tümpel und Teich unserer nächsten Umgebung in ungezählten Exemplaren beherbergt. Besonders stellen sich in dieser lichtlosen und kalten, unter schwerem Wasserdruck ruhenden Tiefe

noch zwei anpassungsfähige Borstenwürmer ein. Der eine, *Tubifex tubifex*, kommt überall und immer vor, im Bach, wie im Torfsee, in den kleinen Wasserbecken des Hochgebirges, wie am Ufer der großen subalpinen Seen; der andere *Psammoryctes plicatus*, verbreitet sich ebenfalls weit, wenn auch mehr sporadisch an recht verschiedenartigen Lokalitäten. Er lebt im Tiefenschlamm des Züricher-Sees, wie in der fließenden Limmat, er fühlt sich zu Hause am Littoral des Lago Maggiore, wie in kleinen hochgelegenen Wasserbehältern, die nur ein kurzer Alpensommer von der Eiskruste befreit.

Mit dem faunistischen Ergebnis der Fänge in der Seetiefe von Gersau deckt sich ziemlich genau das Resultat der Durchsuchung des Schlamms, den die kleine Metalldredge vor dem Rütli, vor Sisikon, zwischen Bauen und Tellsplatte in 195—200 Meter Tiefe schöpfte. Dieselben resistenten Tierarten wie vor Gersau ließen sich sammeln, dieselbe Mischung der Fauna aus typischen Bewohnern der Tiefe und aus fast kosmopolitisch verbreiteten Insassen des Ufers, der Tümpel und Teiche, ja des mäßig stark fließenden Wassers kehrte wieder.

Manche Vertreter der Teich-, Sumpf- und Uferfauna allerdings wagen sich nicht bis in die größten Seetiefen. So macht, um nur weniges zu nennen, die braunrote *Hydra fusca* schon bei 45 Meter unter dem Wasserspiegel Halt, Larven des am Ufer in ungeheuren Mengen schwärmenden Insekts *Sialis lutaria*, des gemeinen Uferaas, sinken zufällig bis zu 30 Meter Tiefe hinab, und bei 50 Meter lebt noch die seltene und eigentümliche Larve einer Köcherfliege, die ihre Röhren aus dem feinen Tiefenschlamm aufbaut. Interessant verhalten sich die Muschelkrebse, die Ostracoden. Sie senden im Vierwaldstätter-See vier widerstandsfähige Kosmopoliten, die sich

jeder Wassermenge und jeder Wasserbeschaffenheit anzupassen verstehen und die sich vom Tal bis auf das höchste Gebirge verschleppen lassen, bis zu einer Tiefe von 70 Meter hinab. (*Cypria ophthalmica*, *Cyclocypris laevis*, *Candona candida* und *C. neglecta*). Bei 70 Meter verschwinden die Uferbewohner, um typischen Tiefen-Ostracoden von marinem und nordischem Anstrich, den Cytheriden, den Platz zu überlassen (*Cytheridea lacustris* und *Limnicythere St. Patricii*).

Anders wieder tragen die Copepoden mit ihrer umfangreichen Gattung *Cyclops* zur Belebung der Tiefenzone des Vierwaldstätter-Sees bei. Sie verfügen über keine für den Seegrund charakteristischen Arten. Dafür schicken sie zwei systematisch sich nahestehende Formen von verschiedener Lebensweise in die Tiefe, *Cyclops strenuus* und *C. viridis*. Der erste ist ein Kaltwassertier, das freies, pelagisches Schwimmen bevorzugt. Der Krebs verschwindet im Sommer aus den flachen, überhitzten Gewässern der Ebene, die er unter dem winterlichen Eis massenhaft bevölkert. Er erfüllt in ungezählten Schwärmen und strahlend rot gefärbt auch während der warmen Jahreszeit die glacialen Alpenseen, wo er sich bis zur höchsten Grenze, den Eisseen des Orny-Gletschers bei 2700 Meter, erhebt. Horizontal reicht sein Verbreitungsbezirk von Portugal bis nach Moskau, von Island, Norrland und der arktischen Halbinsel Kola bis nach der Auvergne und an die Pyrenäen, von Triest und Ungarn bis nach Sibirien und Turkestan, aber auch bis nach Syrien und Algier. Selten fehlt *C. strenuus* in einem Gewässer Deutschlands, oder der Schweiz. Den Vierwaldstätter-See bewohnt der Copepode pelagisch in der ungeheuren Häufigkeit des Planktontiers. Er bequemt sich aber auch dem Leben auf dem Grund bis zu Tiefen von mehr als 100 Meter an.

Vorliebe für kaltes Wasser, Häufigkeit des Auftretens, weite Verbreitung, Vordringen hoch in die Alpen und in den äußersten Norden teilt mit *C. strenuus* der verwandte *C. viridis*. Im Sommer verschwindet auch er aus den sich überhitzenden Gewässern. Lebt indessen *C. strenuus* vorzugsweise pelagisch, so neigt *C. viridis* zu kriechender Lebensweise am Ufer und auf dem Grund der Seen, Teiche und Brunnen. Besonders stellt er das Charaktertier der mit kaltem Quellwasser sich füllenden Brunntröge der Jura-Bergwiesen dar. Dort traf ihn *Graeter*, wie er in seiner vorzüglichen Arbeit über die Copepoden von Basels Umgebung berichtet, regelmäßig an. Hohe Anpassungsfähigkeit an heterogenste, äußere Bedingungen erlaubt es demselben Krebs, den Grundschlamm des Vierwaldstätter-Sees bis zur größten Tiefe von über 200 Meter als Wohnort zu wählen.

Auch aus der Gruppe der Strudelwürmer wagen sich einige Formen vom Ufer tief nach dem Seegrund hinab, und abermals sind es weitverbreitete Arten, wie *Dendrocoelum lacteum* und *Microstoma lineare*. Andere aber (*Monotus morginiensis, Plagiostoma lemani*), die wieder ihre nähere Verwandtschaft in nordischen Meeren zu suchen haben, werden erst in den größeren Tiefen unseres Sees häufig. Sie leben viel seltener am Ufer oder sogar in kleinen stagnierenden Gewässern der Ebene, ohne indessen dort zu voller Größe auszuwachsen. *Monotus* tritt noch einmal in großer Zahl an entlegener Stelle in den littoralen Algenwiesen hochalpiner Schmelzwasserseen auf. So bekunden sich diese Turbellarien als eigentliche Bestandteile der Tiefenfauna.

Erwähnung mag endlich finden, daß die blinde Assel *(Asellus foreli)* im Vierwaldstätter-See die Tiefengrenze von 170 Meter erreicht, daß der in der Regel ebenfalls augenlose Flohkrebs, *Niphargus foreli*, schon bei 125

Meter Halt macht, während Rasen der so typischen, im Schlamm steckenden Bäumchen des Moostierchens *Fredericella Duplessisi* von 30 – 170 Meter Tiefe üppig gedeihen.

Genug der Beispiele, um zu zeigen, daß sich das vertikale Vorkommen der einzelnen Tiefenbewohner des Vierwaldstätter-Sees höchst ungleich gestaltet und um vorausahnen zu lassen, daß die profunde Bevölkerung aus verschiedenen Elementen besteht, aus mancherlei Quellen zusammenfließt.

Auffallender noch mag der Umstand erscheinen, daß auch in horizontaler Richtung, von Becken zu Becken des Sees, ja oft in einem Becken von Station zu Station der faunistische Charakter der Tiefenbevölkerung wechselt, daß Lokalitäten, die scheinbar denselben äußeren Bedingungen unterworfen sind, die unter demselben Wasserdruck stehen, dieselben Lichtmengen erhalten, deren Temperatur im Jahreslauf sich in denselben enggezogenen Grenzen bewegt, eine anders zusammengesetzte Tiergesellschaft beherbergen.

Nur wenige Tiere, gewisse Rhizopoden etwa und besonders die Muschel *Pisidium clessini*, streuen sich regelmäßig über den Grund des ganzen Sees aus. Zu diesen allgemein verbreiteten Organismen mögen auch zählen die Krebse *Cypria ophthalmica*, *Candona neglecta* und wohl auch der resistente *Cyclops viridis*.

Andere Tiefentiere dagegen lokalisieren sich an einer Stelle des Sees oder leben sporadisch ausgesäet an einzelnen, weit auseinander gerissenen Standorten. So fand sich *Hydra* nur zweimal, im Küßnacher-See und vor Vitznau, und so lebt *Fredericella*, wie ihre geringe Beweglichkeit es zum voraus vermuten ließ, in größeren und kleineren, weit zersprengten Beständen oder Kolonien.

Die größte Unregelmäßigkeit in der Verteilung, den reichsten faunistischen Wechsel also, selbst für einander

nächstliegende Lokalitäten, zeigen die Borstenwürmer. Die meisten Arten besetzen nur kleinste Bezirke, die sich in bunter, schwer zu deutender Reihe ablösen. Was *Bretscher* für die Oligochaeten der seichten Gewässer erkannte, die Tendenz einzelner Arten zur Lokalisation, gilt in vollem Umfang für die Vertreter der Gruppe in der Tiefsee.

Viel schwerwiegender als die Ungleichheit des Auftretens und der horizontalen Verteilung mancher Tiefenbewohner des Vierwaldstätter-Sees, die sich durch Verschiedenheit des Untergrunds, der Ernährung und wohl auch durch den Zufall aktiver Wanderung und passiver Uebertragung wenigstens teilweise erklären mag, erscheint die Tatsache, daß in der Seetiefe, oft in unerwarteten Linien, faunistische Grenzen verlaufen, die wesentlich verschieden zusammengesetzte Tiergesellschaften scharf von einander trennen. So setzt sich, wie in anderer Beziehung, auch in Bezug auf die Tiefenfauna der Vierwaldstätter-See aus ungleichen Bestandteilen zusammen.

Zwei solcher faunistischer Schranken verdienen besonderes Interesse; die Existenz der einen kann als selbstverständlich gelten, die Gegenwart der anderen wirkt umso überraschender, als der betreffende Grenzstrich sich mitten durch den See scharf gezeichnet verfolgen läßt.

Fast selbstverständlich erscheint die biologische Sonderstellung des Alpnacher-Sees. Das Becken weicht in seiner Hydrographie, sowie in den physikalischen und chemischen Eigenschaften seines Wassers weit von den übrigen Bezirken des Vierwaldstätter-Sees ab; es bildet einen Annex von besonderem Charakter, der durch eine 150 Meter breite und nur 4 Meter tiefe Lücke gegen den nach Stansstad sich erstreckenden Seearm offen steht. Seine Tiefe fällt nur zu 35 Meter ab, und die großen Mengen des von der Alpnacher-Aa jahrein jahraus mitgeführten Gesteinschuttes sorgen dafür, daß die Sedimentie-

rung rasche Fortschritte macht und daß das Wasser undurchsichtig bleibt.

Auch die gelbgrüne oder gelbbraune Wasserfarbe des Alpnacher-Sees entfernt sich beträchtlich vom blaugrünen Kolorit der übrigen Becken und nähert sich den für den ebenfalls mit Geschiebe beladenen Brienzer-See in dieser Beziehung geltenden Verhältnissen. Nach *Forels* Farbenskala müßte der Alpnacher-See in die Stufe X eingereiht werden, während die anderen Seebecken unter IV und V ihren Platz finden.

Thermisch behauptet der See von Alpnach nicht minder seinen eigenen Charakter. Seine Temperatur steigt im Sommer höher und fällt im Winter tiefer, als die des eigentlichen Vierwaldstätter-Sees; die Monate Oktober und März bringen den Wärme-Ausgleich. Ufer und freie pelagische Fläche zeigen beinahe dieselben Wärmegrade, und auch im Temperaturregime der Tiefe herrschen mancherlei Anomalien. Wenn wieder *Forels* Nomenklatur Anwendung finden soll, so zählt das Alpnacher-Becken zu den temperierten Seen von geringer Tiefe, deren abyssale Temperatur variiert und mehr oder weniger als 4° betragen kann und in denen sich das Wasser thermisch bald normal, bald invers schichtet. Dagegen gehören die tiefen Becken von Flüelen und Gersau zu den Wasserbehältern von tropischem Typus. Ihre Tiefentemperatur fällt nie unter 4°, die thermische Schichtung bleibt stets normal. Der äußere See, die Buchten und Arme von Luzern, Küßnach, Hergiswil, der See von Weggis und Vitznau schieben sich in verschiedener Weise als thermische Zwischenglieder zwischen den oberen Gersauer-Flüeler-See und den isolierten Arm von Alpnach ein. In zwei sich folgenden Beobachtungsjahren sank die Tiefentemperatur des Flüeler-Beckens nie unter 5°, diejenige der übrigen Hauptbecken nie unter 4,7°. Nur zweimal, soweit beglau-

bigte Notizen reichen, in den Wintern 1684 und 1685, konnte der Gersauer-See auf fester Eisdecke überschritten werden; nicht selten frieren die Seeteile von Luzern, Hergiswil und Küßnach zu; das Flüeler-Becken bedeckte sich noch nie vollkommen mit Eis, während jeder etwas kalte und lange Winter seine Brücke über den Alpnacher-See schlägt.

Allen diesen physikalischen Besonderheiten des Alpnacher-Beckens, die durch die Herren *Arnet* und *Amberg* sorgfältig festgelegt wurden, entsprechen auch eigentümliche, chemische Wasserverhältnisse. Herr Dr. *E. Schumacher-Kopp* berichtet über einen im Vergleich zu den anderen Seebecken sehr bedeutenden Gehalt des Wassers an kohlensaurem Kalk und an Gips; er weist auch auf die Gegenwart vieler warmen Quellen, sogenannter „Kochbrunnen" hin, die sich am Ufer und am Grund in den See ergießen.

Es wäre zu verwundern, wenn alle diese eigentümlichen äußeren Bedingungen des Alpnacher-Sees nicht biologisch ihren Widerhall finden würden. Zoologisch spricht sich das in der Zusammensetzung und im Leben der Tierwelt von Ufer, freier Fläche und Seetiefe aus. Die allgemeine faunistische Signatur heißt Dürftigkeit und Armut, Gegenwart von wenig Arten und relativ wenig zahlreichen Individuen, ausschließliches Vorkommen von resistenten Formen, deren Widerstandsfähigkeit ihnen auch sonst weite, ja kosmopolitische Verbreitung sichert.

Dies fiel *G. Surbeck* auf, als er die Ufer des Alpnacher-Sees nach Mollusken absuchte. Wenn der ganze Vierwaldstätter-See 23 Arten und Varietäten von Schnecken und Muscheln beherbergt und davon im Gersauer-Becken z. B. nicht weniger als 20 Formen leben, bringen es nur seltene Individuen von 8 weit verbreiteten Weichtieren fertig, sich im Alpnacher-See anzusiedeln.

Ununterbrochene Ablagerung von Schlamm, Schutt und Geschiebe, und Mangel an geeigneten Wohnstätten mag die in dieser Hinsicht anspruchsvollen Mollusken vom Vormarsch in das Alpnacher-Becken abhalten. Keine einzige typische Weichtierart ist in dem unwirtlichen Gewässer zu Hause, während z. B. einzig das pflanzenreiche Delta der Muota drei nur diesem Seeabschnitt eigene Schnecken beherbergt.

Selbständigkeit gegenüber allen anderen Seebecken, auffallende quantitative und qualitative Armut kennzeichnet, nach *G. Burckhardt,* auch das Plankton, die Tiergesellschaft, welche freischwimmend die fast immer vom Wind bewegte Fläche des Alpnacher-Sees belebt. Aber nicht nur die Zahl der Arten freier Schwimmer und die Menge ihrer Individuen steht weit hinter den für alle übrigen Seeteile in dieser Beziehung festgelegten Verhältnissen zurück; auch der jährliche Entwicklungsgang der einzelnen Formen, ihr Erscheinen, ihr quantitatives Aufsteigen, Blühen und ihr Niedergang folgt im Alpnacher-See eigenen, für die benachbarten großen Becken nicht gültigen Gesetzen. Die im Vierwaldstätter-See verbreitete *Daphnia hyalina* z. B. besitzt im Wasserbehälter von Alpnach eine Kolonie, die biologisch eine vollkommen eigene Stellung einnimmt.

Faunistische Armut herrscht auch in der Tiefe des Alpnacher-Sees, und zwar so, daß von einer typischen, profunden Tierwelt nicht die Rede sein kann. Es fehlen dem an Detritus reichen Grundschlamm alle irgendwie charakteristischen Tiefenbewohner. Kein Rasen von Fredericellen breitet sich aus, die blinden Asseln und Flohkrebse sind aus der benachbarten Hergiswiler-Bucht nicht eingewandert, die an marine Verwandte anklingenden Cytheriden und Turbellarien finden keine Vertreter. Aber auch manche Ufertiere, die an vielen Stellen des Vier-

waldstätter-Sees zur Tiefe wanderten, Hydren, Cyclopiden, Planarien, zahlreiche Oligochaeten bleiben dem Grund des Alpnacher-Sees fern. Kümmerlich setzt sich die von Schuttablagerung und Sedimentierung bedrohte Tiefenfauna aus spärlichen Fliegenlarven, wenigen Borstenwürmern, schwachen und kleinen Exemplaren des genügsamen *Pisidium clessini* und vom Ufer zugewanderten Muschelkrebschen *(Cypria ophthalmica, Cyclocypris laevis, Candona neglecta)* zusammen. Kaum eine Tierform kennzeichnet den Grund des Alpnacher-Beckens gegenüber der Tiefe der Arme und Buchten des Vierwaldstätter-Sees. Es bildet das Alpnacher-Becken eine allerdings fast nur negativ umschriebene faunistische Einheit.

So selbstverständlich eine biologische Sonderstellung des Alpnacher-Sees sich voraussehen ließ, ebenso unerwartet kam die Entdeckung einer scharfgezogenen faunistischen Grenze, die das Gersauer-Becken quer durchzieht und diesen Seeteil in zwei Abschnitte, einen größeren westlichen und einen kleineren östlichen, trennt. Die Scheidelinie fällt mit einer unterseeischen Barriere zusammen, welche etwa von der Kapelle beim Kindlimord am Nordufer des Sees ausgehend sich bis in die Nähe der am südlichen Gestade gelegenen Höfe von Schwibogen erstreckt. Auf diesem Wege senkt sich der Wall, wohl eine sublakustrische Moräne, zu einem Sattel von 81 Meter Tiefe unter den Wasserspiegel und erhebt sich zweimal zu Hügeln, deren Gipfel nur 50 und 70 Meter unter dem mittleren Seeniveau liegt. Die Schwelle scheidet von einander das kleine östliche Becken von Folligen, mit 125 Meter Maximaltiefe, vom großen westlichen Gersauer-Becken im engeren Sinn, in dem das Lot erst bei 214 Meter Grund findet. Sie bedeutet für die Fauna des ganzen Sees eine genau abgesteckte Verbreitungslinie, deren Gegenwart von uns mit aller Sorgfalt konstatiert

wurde. Tiere, die alle westlich gelegenen Seeabschnitte, die Buchten und Arme von Luzern, Küßnach, Hergiswil und Stansstad, den Trichter, die Becken von Weggis und Gersau beleben und zum Teil massenhaft erfüllen, wagen sich nicht über die Schwelle am Kindlimord, oder werden östlich derselben selten.

Eine zweite, vielleicht nicht ganz so scharf ausgeprägte Tiergrenze durchquert den See nördlich von den beiden Nasen. Wieder entspricht ihr ein unterseeischer Höhenzug, ebenfalls eine Moräne vielleicht, der halbkreisartig den See überquert, an einer Stelle bis 27 Meter unter den Wasserspiegel hinanreicht und im Maximum zu nur 47 Meter Tiefe sich hinabsenkt.

Es stellen sich somit der Tiefenbevölkerung, die sich etwa aus den westlichen Teilen des Sees nach Osten ausbreiten möchte, zwei Wälle entgegen, der unterseeische Damm bei den Nasen und derjenige am Kindlimord. Schon das erste Hindernis gebietet mancher, besonders schwerer beweglichen Tierform Halt, andere Arten nehmen dort an Häufigkeit des Auftretens beträchtlich ab. Die zweite Schwelle hält auch das Vordringen mehr mobiler Geschöpfe nach Osten auf.

So fehlen, um beim Auffallendsten zu bleiben, blinde Asseln und Flohkrebse in keinem Fang in den Seeteilen westlich der Nasen; die Tiere beleben den Schlamm oft in großer Menge. Sie treten im eigentlichen Gersauer-Becken an Häufigkeit und regelmäßigem Vorkommen zurück; aus der Tiefe des Urner-Sees und des Beckens von Folligen endlich hob sie der Schlammschöpfer nie empor, die Ostgrenze der Verbreitung fällt genau mit der unterseeischen Moräne von Kindlimord zusammen. Ähnlich verhalten sich die Cytheriden und die Tiefenturbellarien *Plagiostoma* und *Monotus*. Erstere ließen sich östlich der Schwelle von Folligen nicht nachweisen, letztere gehören

schon von der See-Enge der Nasen an zu den großen Seltenheiten, trotzdem sie als fast überall vorkommende Charaktertiere des äußeren oder unteren Sees zu betrachten sind. Endlich sei noch erwähnt ein Borstenwurm, der aus mancherlei Gründen als Überrest einer Glacialfauna aufgefaßt worden ist, *Haplotaxis gordioides*. Auch er hat den Moränenwall, der in weitem Halbbogen die Nasen unterseeisch verbindet, in östlicher Richtung noch nicht überstiegen, während er sich im westlichen Vierwaldstätter-See ausgiebig verbreitet.

Genug der Einzelheiten um zu beweisen, daß die sublakustrischen Moränenzüge sich in unserem See dem Vordringen der Tiere nach Osten hemmend entgegenstellen und daß in ihrer Wanderung hauptsächlich echte Tiefentiere, blinde Krebse, Turbellarien und Ostrakoden von marin-nordischem Habitus, glaciale Oligochaeten, aufgehalten werden. Für alle diese verschwindenden Tiere bieten die Seebecken von Folligen und Flüelen kaum einen Ersatz; sie kennzeichnen sich gegenüber den westlichen Abschnitten des Sees durch Armut besonders an eigentlichen, tiefenbewohnenden Organismen.

So ergibt sich der bestimmte Eindruck, die Einwanderung jener faunistischen Elemente, die wir vor allem als charakteristische Tiefenbewohner betrachten dürfen, sei im Vierwaldstätter-See von Nordwesten her erfolgt. Sie sei von der Seite ausgegangen, die zuerst der Vereisung und dem Einfluß der Gletscher entrückt wurde. Die Wanderung machte Halt vor dem großen mit Geschiebe beladenen Teich oder Tümpel des Alpnacher-Sees. Sie fand ernstliche Hindernisse in den unterseeischen Moränenwällen südlich von Vitznau und östlich von Gersau. Bis zum heutigen Tag ist es kaum einem echten Tiefenbewohner, denn Pisidien und Fredericellen zählen, wie das an anderer Stelle auseinandergesetzt werden soll, wohl

nicht hieher, gelungen, die unterseeischen Mauern nach Osten hin zu übersteigen.

Wenn der reichgegliederte Vierwaldstätter-See hydrographisch in wohl gesonderte Abschnitte zerfällt, und wenn sich das Gewässer physikalisch und chemisch aus getrennten, scharf charakterisierten Teilen zusammenfügt, so liegt heute der weitere Beweis vor, daß der See faunistisch-biologisch ebenfalls keine Einheit bildet. Dies fand *Surbeck* für die Mollusken, *G. Burckhardt* für das Plankton. Die freischwimmende Tierwelt der einzelnen Seeteile geht nach Zusammensetzung und Biologie so sehr auseinander, wie sonst nur in weit voneinander abliegenden, stehenden Gewässern, die als Vertreter eigener Kategorien von Seen gelten können. Der Vierwaldstätter-See setzt sich faunistisch aus heterogenen Teilen in einem solchen Grad zusammen, wie das für kein anderes Seebecken bekannt ist.

Dieser Satz behält seine Gültigkeit für die Tierwelt der Tiefe. Auf dem Seegrund mit seinen überall ähnlichen Bedingungen aber bestimmen die Tierverbreitung in erster Linie nicht physikalische Verhältnisse, sondern vor allem Grenzwälle der Geologie.

Aus den vorangehenden Auseinandersetzungen ergab sich wiederholt, daß der Ursprung der Tiefenfauna des Vierwaldstätter-Sees kaum auf eine einheitliche Quelle zurückgeführt werden kann. Für einen großen Teil der Bewohner der dunklen Tiefe liegt die Herkunft klar auf der Hand; die Quelle, welche diese profunden Tiere lieferte, fließt heute noch weiter; sie heißt littorale Fauna, Bewohnerschaft der sonnenbestrahlten und pflanzendurchwachsenen Ufer.

Aktives Hinabwandern oder passives Hinabsinken entrückte und entrückt immer noch die littoralen Geschöpfe ihrer ursprünglichen Heimat, dem Gestade des Sees. Die widerstandsfähigsten Auswanderer, die gerade

wegen ihrer Resistenzkraft weitverbreitete Kosmopoliten geworden sind, vermögen auch den fremden Bedingungen der Tiefsee zu trotzen; sie leben im Grundschlamm weiter und vermehren sich in der neuen Heimat. So bevölkert sich der dunkle Seeboden mit den Hydren und Planarien des Ufers, mit littoralen Borstenwürmern, Cyclopiden und Cypriden, mit weitverbreiteten Infusorien und Wurzelfüßern, sogar mit Larven von Köcherfliegen und Uferfliegen, kurz mit einer Gesellschaft, die das Seeufer belebt und anpassungsfähig Tümpel und Teiche, Brunnen und Gräben, ja langsam fließende Bäche und Ströme bevölkert. Manche dieser Ufertiere dringen bis in die größten Seetiefen vor, andere machen in ihrer nach unten gerichteten Fahrt früher Halt. Eine heute noch ununterbrochene Wanderung führt der Tiefenfauna immer frische Ankömmlinge, immer neue Elemente vom Ufer aus zu. Sie erstreckt sich über sämtliche Becken des Vierwaldstätter-Sees, über die seichte Bucht von Luzern so gut, wie über den tiefen Urnerarm, über den Alpnacher-See, wie über das Gersauer Becken und liefert dem Grundschlamm überall eine Bewohnerschaft von kosmopolitischem Anstrich.

Einige der littoralen Ankömmlinge mögen sich im Lauf der Generationen und unter dem Druck der neuen, fremden Umgebung verändert haben. Es entstanden vielleicht die frei im Schlamm steckenden Moostierchen (*Fredericella Duplessisi*), die Kümmerformen der Tiefseepisidien. So gilt *Forels* Ansicht vom recenten, littoralen Ursprung der Tiefenfauna der großen Süßwasserseen auch für einen guten Teil der profunden Tierwelt des Vierwaldstätter-Sees. *Forel* wird vielleicht auch Recht behalten mit der Annahme, daß den Seetiefen tierische Elemente aus unterirdischen Gewässern, aus Höhlen und Grotten zugewandert seien. Die Höhlenplanarie (*Planaria cavatica*), die blinden Asseln und Flohkrebse des Vierwaldstätter-

Sees zählen zu dieser Gruppe cavicoler Tiere. Für die augenlosen Krebse allerdings, die mit besonderer Regelmäßigkeit die kalten Quellen der Gebirge bewohnen, möchte ich aus mancherlei Gründen in letzter Linie glacialen Ursprung annehmen. Sie wären zugleich Höhlen- und Gletschertiere.

Neben den neuen Einwanderern aber vom Ufer und aus der Höhle bietet der Seegrund noch einer weit älteren, heute durch Zufluß sich nicht mehr erneuernden Bürgerschaft Obdach. Auch sie entstammt der Uferbevölkerung, aber derjenigen weit zurückliegender Zeiten. Heute verbreitet sich dieses alte Element der profunden Tierwelt über beschränkte Bezirke; seine Vertreter leben fast ausschließlich in den beträchtlichen Tiefen der subalpinen Süßwasserseen. Im Vierwaldstätter-See haben sie allerdings einstweilen die größten Tiefen nicht oder nur teilweise erreicht. Sie werden selten oder fehlen gerade da, wo man sie am ersten erwarten würde, im Tiefenschlamm des Gersauer-Beckens und des Urner-Sees. Sublakustrische Moränenwälle stellen sich ihrem Vormarsch als Hindernis entgegen. Andere Gewässer aber, der Genfer-See etwa, beherbergen diese eigentlichste und älteste Tiefenfauna in voller, vertikaler Ausdehnung.

Diese alte Bewohnerschaft der Seetiefen setzt sich aus mannigfaltigen Bestandteilen zusammen. Zu ihr zählen eine Reihe von charakteristischen Wurzelfüßern, die Vertreter der Cytheriden aus dem Stamme der Muschelkrebse, die blinden Asseln und Flohkrebse, mehrere Strudelwürmer, deren nächste Verwandte, wie die Angehörigen der Cytheriden, die nordischen Meere bevölkern, und wahrscheinlich auch einige Wassermilben und Borstenwürmer.

Penard zeigte zuerst, daß in den Tiefen der Schweizer-Seen eine besondere, in den flachen Gewässern und am Ufer sich nicht findende Rhizopodenfauna neben allgemein

verbreiteten, in den Grundschlamm hinabgesunkenen Arten des Littorals lebt. Von diesen an das tieflakustrische Medium gebundenen, niederen Organismen zählt auch der Vierwaldstätter-See eine stattliche Reihe. Leider läßt sich über die geographische Verbreitung dieser typischen Tiefen-Rhizopoden außerhalb der Schweiz einstweilen nur wenig oder nichts sagen.

Viel besser steht es um unsere Kenntnisse über die Cytheriden und Turbellarien der Tiefe. Die Cytheriden galten lange als eine rein marine Gruppe. Nach neuen Untersuchungen spannt sich ihr Verbreitungskreis weiter aus, über das Brackwasser der westlichen Ostsee, über die nordischen Süßwasserseen in Skandinavien, England, Schottland und Irland und über die Tiefenzone der Seen des Alpenrands in der Schweiz und in Österreich. An diesen weit auseinander gerissenen Wohnstätten leben die Cytheriden in nahe verwandten Formen, ja oft in identischen Arten. Sie suchen im Süßwasser ausschließlich die Tiefe auf und fehlen dem warmen Tümpel und Teich, dem lichtdurchstrahlten Ufer.

Auch die Strudelwürmer der Tiefe weisen nach Ursprung und Verwandtschaft auf die Meere des Nordens. Zwei von ihnen, *Monotus* und *Plagiostoma,* genießen in der Tiefenregion aller Seen die weiteste Verbreitung. Seltener und nur sporadisch zerstreut leben sie etwa auch in Tümpeln, Lachen und langsam fließenden Gewässern. *Monotus* steigt empor in den hochalpinen Gletschersee. Auf den Grund des Genfer-Sees dagegen beschränkt sich *Macrorhynchus lemani,* auf die Tiefe des Neuenburger-Sees der jüngst von *Fuhrmann* entdeckte *Hyporhynchus neocomensis.* Beide stellen sich als einzige Vertreter rein mariner Gattungen im Süßwasser dar.

Unter den Hydrachniden mag der nordische *Hygrobates albinus* und *Lebertia tau-insignita* der alt-profunden

Fauna angehören. Ihren Tummelplatz bildet vor allem der tiefe Seegrund; selten fristet die letzgenannte Milbe in seichten Gewässern der Ebene und am Ufer ihr Leben; erst im Schmelzwasser der Hochalpen wird sie mit ihren nächsten Verwandten wieder häufig.

Den Seegrund, die eisigen Bergquellen, die niedrig temperierten, subterranen Wasseradern charakterisieren die blinden Asseln und Flohkrebse Auch sie stellen sich wohl zur echten Tiefenfauna mit nordisch-glacialen Beziehungen. Ähnliches gilt vielleicht für einige Borstenwürmer.

Alle die genannten Faunen-Elemente verbinden sich durch eine Reihe gemeinsamer Eigenschaften des Vorkommens, der Verbreitung und der Biologie. Alle sind stenotherme, an tiefe, eisige Temperaturen gebundene Bewohner des kalten Wassers. Sie bevölkern die Tiefsee und fehlen heute ganz oder fast ganz dem warmen Ufersaum. Alle breiten sich weit und vorherrschend nach Norden aus; viele suchen ihre nächsten Verwandten in den nordischen Meeren; manche haben eine zweite Heimat am Gletscherrand der Hochalpen, im Schmelzwassersee, im Eistümpel, in der Bergquelle gefunden.

Die Einwanderung dieser echten, heute am Ufer fehlenden Tiefenbewohner in den Seegrund muß nach der Vergangenheit zurückdatieren. Gleichzeitig aber spricht das Vorkommen derselben Tierformen in den Tiefen aller Seen für einstigen gemeinsamen Ursprung der profunden Fauna.

Rhizopoden und Cytheriden, Turbellarien und augenlose Krebse, Hydrachniden und Borstenwürmer der Tiefe aller Seen müssen auf demselben Weg eingewandert sein. Mag sich der betretene Pfad für einzelne Tiergruppen kaum noch nachweisen lassen, so liegt er dafür bei anderen Abteilungen klarer vor den Augen. Die mannigfaltige

Zusammensetzung der Tiefenfauna gerade erlaubt uns Schlüsse über den Ursprung ihrer Gesamtheit.

Die gemeinschaftliche Quelle aber zur ersten Besiedelung der Seetiefen nach dem Rückgang der großen Eismassen möchte ich zunächst in der Fauna suchen, die zur Zeit der letzten weiten Vergletscherung die flachen, kalten Gewässer der vom Eis freigebliebenen Teile des mitteleuropäischen Flachlandes belebte. Zu diesen Glacialtieren gesellten sich gegen den Schluß der Eiszeit, als gewaltige Ströme von Schmelzwasser die Meere weithin aussüßten, marine, nordische Zuwanderer. Das reiche System von Lagunen, Kanälen, Seen, Wasserstraßen mag ihnen stufenweises Vordringen vom Salzwasser in das süße Element gestattet und gleichzeitig die Bahn zu allmählichem Vormarsch in das Herz des Binnenlandes geöffnet haben. Damals traten wohl die heute in die Seetiefen verbannten Strudelwürmer und Muschelkrebse ihre Reise aus der Meerheimat an, begleitet von den wandernden Salmoniden, den nun stabil gewordenen Felchen, Forellen und Saiblingen und dem kräftigen, wanderlustig gebliebenen Lachs.

Wie nach *Lovén* und, um Neuere zu nennen, nach *Wesenberg, Samter* und *Weltner* die Seebecken des Nordens, von Skandinavien, Norddeutschland und Rußland im Anschluß an die Eiszeit marine Organismen aufnahmen, so existieren auch in den Seen des Alpenfußes ursprünglich dem Meer entstammende Glacialrelikte weiter. Nicht Relikte allerdings im Sinne *Pavesis,* als Bewohner abgetrennter, zu Seen gewordener Meeresarme.

So lebte wohl gegen Ende der Glacialzeit im flachen Schmelzwasser eine stenotherme, an tiefe Temperaturen gebundene Mischfauna, zusammengesetzt aus Süßwassertieren, die sich am Eisrand widerstandsfähig gehalten hatten und aus marinen Zuwanderern. Diese Tierwelt

folgte den rückweichenden Eismassen nach Norden, sie stieg mit den Gletschern hinauf in die Gebirge, sie sank in die große und kalte Tiefe der Seen und flüchtete sich in das eisige Wasser der Höhlen, um dort wohl erst das Augenlicht einzubüßen.

Vier Refugien öffneten sich, wie schon früher ausgeführt wurde, bei uns den Trümmern der glacialen und postglacialen Mischfauna, als sich das bewohnte Medium allmählich durchwärmte: der schäumende Bergbach, der Hochalpensee, in den noch heute der Gletscher abtropft, die unterirdische Wasserader und die kalte Tiefe der großen subalpinen Seebecken.

Manche der glacialen und marinen Tiere verschwanden allmählich ganz aus dem Flachwasser und wurden reine Tiefenbewohner; andere hielten sich anpassungsfähig noch da und dort am Ufer, ja im Teich und Tümpel. Gerade ihr so sporadisches Vorkommen im Wasser der Oberfläche kennzeichnet sie in der Jetztzeit als Fremdlinge, als zerstreut lebende Überreste der Fauna einer vergangenen Epoche. Einige besonders anpassungsfähige marin-glaciale Tierrelikte gehören noch heute in weiter Verbreitung dem Plankton oder sogar der Uferfauna unserer Seen an.

Die Tiefenfauna des Vierwaldstätter-Sees, und damit der übrigen subalpinen Wasserbecken, fließt aus zwei Hauptquellen zusammen, stellt sich dar als das Resultat von zwei verschiedenen großen Einwanderungen. Sie entstammt zum Teil der Jetztzeit und bezieht ihre Elemente heute noch vom reichbelebten Littoral; und zugleich lebt in ihr das Andenken an die geologische Vergangenheit, an allgemeine Eisbedeckung und Vergletscherung weiter. In letzter Linie aber entspringen beide Quellen der Tiefenfauna, die der Gegenwart und die der Vergangenheit, am sonnigen Ufer.

Wenn die postglaciale Epoche uns die nordischen Salmoniden schenkte und wenn auch die freischwimmende Organismenwelt des Süßwassers, nach dem Ergebnis der Untersuchungen von *Sven Ekman* in Skandinavien, von *Wesenberg* in Dänemark und von *G. Burckhardt* in der Schweiz, im Anschluß an allgemeine Eisbedeckung aus dem Norden in die Alpenseen einzog, so spricht nicht minder die Tiefenfauna derselben Seebecken für die biologische Kraft der Eiszeit. Ein geologisches Ereignis, das scheinbar das Leben vernichtete, legte zugleich den Grund zu Neubelebung und frischer Blüte.

Ergebnisse fünfundzwanzigjähriger Erdbebenbeobachtungen in der Schweiz

1880—1904 *)

von Prof. Dr. J. FRÜH

Letzten Freitag, den 8. September a. c., 2 Uhr 45 Minuten nachmittags wurden in weniger als einer Minute in Kalabrien mehrere hundert Menschen durch ein Dislokationsbeben getötet, Tausende verwundet und viel mal Zehntausende ihres Obdaches beraubt. Es erinnert das Unglück an das Basler Erdbeben vom 18. Oktober 1356. Glücklicherweise ist das Phänomen seither bei uns nie mehr so heftig aufgetreten. Doch wurden den 8. September 1601 Unterwalden, Luzern und andere Orte von einer so kräftigen Erschütterung heimgesucht, daß drei Häuser und eine Kapelle einstürzten, bei Arth und Immensee Schiffe auf das Ufer geschleudert wurden, das Wasser im Luzerner See sich zu „einem großen Hügel“ erhob, das Reußbett zeitweise ganz trocken lag und das Brunnenbecken auf dem hiesigen Barfüßerplatz sich links und rechts entleerte. Kein Wunder, wenn die Chronisten gerne der „Erdbidem“ gedenken.

Ratsherr Peter Merian in Basel war der erste, welcher 1834 das seismische Phänomen kritisch zu untersuchen begann, und nach dem Vorbilde von K. E. A. von Hoff 1840, A. Perrey 1841, setzte G. H. O. Volger 1856—58

*) Résumé eines freien, durch Karten und Zeichnungen illustrierten Vortrages.

dasselbe speziell für die Schweiz in verdienstvoller Weise fort. Mit der Entwicklung der tektonischen Geologie wurde der Erscheinung von dieser Seite vermehrte Aufmerksamkeit geschenkt. Insbesondere vertraten die Alpengeologen Süeß und Heim die Anschauung, daß die meisten Erdbeben auf fortdauernde Gleichgewichtsstörungen in der Erdrinde zurückzuführen seien. Forel, Forster, Hagenbach und Heim regten 1878 unsere Erdbebenkommission an, nebst der 1879 in Italien verstaatlichten Institution und der gleichzeitig in Japan entstandenen, die älteste dieser Art. Man stellte sich drei Hauptaufgaben: Sammlung historischer Daten, Untersuchung rezenter Berichte, Errichtung von mit Instrumenten versehenen Erdbebenstationen. Instruktionen und Fragebogen vermittelten den Kontakt zwischen den Naturforschern und dem Publikum.

Noch ist eine ausführliche Darstellung der gewonnenen Resultate nicht abgeschlossen. Fragen wir uns heute, was ist im wesentlichen erreicht und was ist ferner zu tun?

Mindestens 5800 Berichte sind zu Monographieen und Jahresberichten verarbeitet und teils in den Jahrbüchern des tellurischen Observatoriums in Bern, teils (seit 1888) in den Annalen der meteorologischen Zentralanstalt in Zürich veröffentlicht worden, zusammen einen Quartband von 425 Seiten mit 12 Tafeln darstellend. Dabei sind endogene, schweizerische Erschütterungen von zu uns verpflanzten scharf geschieden worden. Die von Forel 1879 vorgeschlagene Intensitätsskala, später mit derjenigen von Rossi vereinigt, ist seit 1883 angewendet worden.

In den 25 Jahren 1880 — 1904 kamen, wie wir provisorisch mitteilen können, 822 zeitlich getrennte und von mindestens zwei Personen beobachtete Erschütterungen zur Anzeige, d. h. durchschnittlich 32—33 per Jahr, welche zum Teil 195 Erdbeben angehören, wovon

17 externe, mit andern Worten, jährlich 6—7 schweizerische Erdbeben.

Dabei zeigt sich das fast allgemein erkannte Ergebnis, daß die Erdstöße und Erdbeben in der Nacht häufiger als am Tag, im Winter häufiger als im Sommer wahrgenommen werden, ein Resultat, das wir vorläufig nicht mehr als eine statistische, keineswegs als eine absolute Tatsache aufstellen möchten in Anbetracht des Umstandes, daß Personen in Ruhelage für seismische Beobachtungen viel geeigneter sind als während einer Tätigkeit.

Was die Intensität von Beben betrifft, ist zunächst zu konstatieren, daß die Größe des Schüttergebietes keineswegs im geraden Verhältnis zu derselben steht.

Beispielsweise wurden beim Berner Erdbeben vom 27. Januar 1881 innerhalb der Stadt mehr als 100 Kamine abgeworfen, bei einem Areal von 20,000 Km^2; um Freiburg fielen i. J. 1880 Kamine und Ziegel bei einem totalen Schüttergebiet von 3770 Km^2. Um Grandson und St-Blaise am Neuenburger See erfolgten wiederholt sehr heftige Bewegungen bei Arealen von 1880—90 Km^2.

Im übrigen sind sehr selten Gebäude beschädigt worden, dank der soliden Konstruktion derselben, insbesondere der hölzernen Gebäude der Bergregion. Vielfach sind Risse in Mauern und im Erdboden, Lawinen, Bergfälle konstatiert worden, das Anschlagen von Kirchenglocken, allgemeine Panik der Bewohner. Quellen werden getrübt, versiegen oder treten an früher unbekannten Orten zu Tage. Wiederholt beobachtete man lokale Wellenbildung auf Seen bei ganz ruhiger Luft, bei Grandson am 22. Februar 1898 bis zu 55 cm. Höhe. Eisdecken springen, Leute im Freien haben viel Mal Erdbewegungen konstatiert bei verschiedenster Form der Tätigkeit oder des Standortes. Kleine Bewegungen von Bäumen, Telegraphenstangen, Blumenstöcken dürften auf eine optische

Täuschung bei feiner Eigenbewegung zurückzuführen sein. Bei St-Blaise hielt während eines Erdbebens ein Pferd mit dem Wagen auf der Straße plötzlich an, um gleich wieder anzuziehen, was an ganz analoge Empfindungen bei Seebeben erinnert.

Frägt man nach den wahrscheinlichen Ursachen, durch welche bei uns Erdbeben ausgelöst werden, so sind als solche zu nennen:

1. Explosion von *Minen*, z. B. wurde durch eine Sprengung in Villeneuve mittelst 1200 Kilogramm Pulver ein Areal von zirka 70 Km^2 erschüttert, die Explosion eines Hektoliters Petrol im Tunnel zu Chexbres am Genfer See als Beben empfunden, etc. Desgleichen die Detonation eines *Meteors* bei Palézieux, 30. November 1901.
2. *Senkungen von Deltas an Seen* (Vevey, Riesbach).
3. *Einstürze* in höhlenreichen Gegenden (Val de Ruz, Schuls, Simmental)? Allein die in 1:250,000 kartierten Areale der 168 schweizerischen Erdbeben zeigen keineswegs eine Prävalenz in den Kalkgebieten, dagegen dürften sie deutlich genug sprechen für das Vorherrschen von
4. *Dislokationsbeben* im Zusammenhang mit der Gebirgsbildung. Nicht nur bestätigt unsere Karte die von O. Volger erkannten *habituellen Stoßgebiete*, sondern lehrt für 1880—1904 drei besonders häufig erschütterte Gebiete:
   a) Vom Veltlin durch Bünden ins St. Gallische Rheintal.
   b) Unter Wallis = Genfer See, im Winkel zwischen Alpen und Jura.
   c) Gebiet um die drei Jura Seen, speziell Grandson-St-Blaise.

Dabei sind die Schüttergebiete oft klein, aber gut begrenzt. Etwa 40 % derselben umfassen blos unter 5 bis 100 Quadratkilometer und 30 von 1000 Quadratkilometer an aufwärts bis 80,000 Quadratkilometer.

Am 22. Mai 1901 dürfte in Basel eine tektonische Linie in Tätigkeit gewesen sein, indem gelegentlich eines Oberelsäßer Erdbebens die 60 Berichte aus dem Gebiet Missionsstraße = Südende der Wettsteinbrücke geliefert wurden.

Für eine kritische Untersuchung des Mechanismus der Erdbeben sind exakte — auf Sekunden genaue — Angaben der Zeit des Eintrittes und objektiver Stoßrichtungen eine absolute Notwendigkeit. In den seltensten Fällen verfügt man aus naheliegenden Gründen über brauchbare Daten. Deshalb kann heute eine vielfach gewonnene Anschauung, daß Erdbeben über weite Flächen gleichzeitig primär eintreten, statt von einem Epizentrum aus, noch nicht begründet werden. Erst zuverlässige Instrumente einfachster Form, die über das Land verteilt wären, können uns hierin und noch für so viele Fragen weiter bringen.

Die dritte Aufgabe der Kommission bleibt immer noch Wunsch. Und doch sind und waren Seismoscope oder Seismometer in Genf, Morges, Lausanne, Büren a./A., Bern und Basel in Tätigkeit. An Anstrengungen aller Art fehlte es nicht. Aber die Zahl der Fälle, wo am gleichen Ort Personen Erschütterungen gut beachteten, während gleichzeitig Instrumente indifferent blieben, ist in allen Ländern eine zu große. Die Horizontalpendel und verwandte komplizierte und teure Instrumente zeigen wohl Fernbeben, auf Erdsehnen elastisch verpflanzte an, aber meistens keine Nahebeben. Es ist ganz gut denkbar, daß mitten unter vielen Beobachtungspunkten ein an und für sich trefflich konstruierter Apparat aus verschiedenen

strukturellen Dispositionen des Bodens einmal nicht reagiert; doch sollten das Ausnahmen sein. Noch fehlt ein einfaches Instrument, das ähnlich wie meteorologische Instrumente, von irgend einem Nicht-Physiker mit Erfolg beobachtet werden könnte. Es muß daher unser Streben dahin gehen, die bisherigen Erfahrungen als Korrigens zu benützen und dann die zur Zeit immer noch fast fehlende instrumentelle Seite auszubauen, um die Methoden des seismischen Dienstes erheblich zu vervollkommnen.

Wir ergreifen gerne die Gelegenheit, von dieser Stelle aus zur Unterstützung unserer Bestrebungen einen warmen Appell zu richten an die gesamte schweizerische naturforschende Gesellschaft, an die einzelnen Sektionen zur eventuellen Uebernahme einer einfacheren Erdbebenstation, an die Presse und das gesamte Schweizervolk, denen wir zugleich herzlich danken für die freundliche Mitwirkung mit der freudigen Genugtuung, daß die vielen Tausende von Berichten zugleich einen hohen Kulturgrad, eine vielfach treffliche Beobachtungsgabe dokumentieren

Projet de Bureau météorologique central européen

par M. RENÉ DE SAUSSURE.

A mesure que la météorologie se développe, la nécessité de services permanents internationaux s'impose davantage. La question de la fondation d'un Institut météorologique international a été discutée pour la première fois à la Conférence météorologique de Leipzig en 1872, puis au Congrès de Rome.

A cette époque le „Comité international de météorologie" existait déjà et à la Conférence météorologique de Munich (1891), ce Comité fut chargé d'étudier la question d'un Bureau international dont les attributions auraient été les suivantes:

1) Imprimer et distribuer les procès-verbaux des Conférences internationales.
2) Entretenir une correspondance continuelle avec les différents Instituts météorologiques.
3) Préparer les Programmes des Conférences et Congrès météorologiques.

Ce Bureau devait être placé sous le contrôle du Comité international, qui, lui, ne se réunit qu'à des époques déterminées, tous les deux ou trois ans.

Mais à la réunion d'Upsal en 1894, le Comité international émet l'avis que „la constitution d'un Bureau international ne lui paraît pas réalisable".

Le rapporteur, M. H. Hildebrand Hildebrandson, fait remarquer *qu'un tel Bureau ne devrait en aucune manière*

diriger les travaux des Instituts ou des Observatoires des différents pays ou y intervenir; d'un autre côté, *que ce Bureau ne doit pas être seulement pour les affaires administratives.*

C'est principalement à cause de la contradiction qui semble exister entre ces deux points de vue, que le projet du Bureau international fût abandonné ou tout au moins ajourné indéfiniment, car ce projet ne figure pas à l'ordre du jour de la „Conférence météorologique internationale" qui a lieu en ce moment même à Innsbruck. Mais il y avait aussi une autre raison: ce projet était alors et est encore aujourd'hui prématuré.

Avant de songer à étendre et coordonner les services météorologiques sur toute la surface du globe terrestre, il faut les coordonner sur la surface d'un continent, ou tout au moins d'une région suffisamment grande pour l'étude des météores, et suffisamment petite pour que les résultats des observations puissent être rassemblés, une ou plusieurs fois par jour, dans un Bureau central unique.

Le service météorologique des Etats-Unis de l'Amérique du Nord nous offre le meilleur exemple de ce genre de service. Le „Weather-Bureau" de Washington reçoit en effet trois fois par jour les rapports des bureaux centraux de tous les Etats de l'Union et ces rapports sont coordonnés sur une seule carte du temps. Il y a ainsi une unité parfaite dans les méthodes de travail, les unités de mesure, l'heure des observations et l'envoi des dépêches météorologiques.

En Europe, chaque Etat a son organisation indépendante; mais comme les pays européens ont une superficie trop petite pour l'étude scientifique des météores et la prévision du temps, chaque Etat doit faire la carte du temps pour toute l'Europe, d'après les renseignements qui lui sont fournis par les services étrangers. Il n'y a donc

aucune unité, ni dans les méthodes de travail, ni dans les unités de mesure, ni dans les heures d'observations, ni dans la transmission des dépêches, malgré tous les arrangements internationaux déjà faits et les nombreux voeux émis par le Comité international de météorologie.

Le seul moyen de remédier à cet état de choses, dans la mesure du possible, est de fonder un *Bureau météorologique européen* chargé d'un travail *administratif et technique* parfaitement défini, de sorte que ce Bureau central ne dirigerait en aucune manière les travaux des Instituts des différents pays, mais serait au contraire placé sous la dépendance d'un *Comité météorologique européen*, composé des Directeurs de ces Instituts.

Le Bureau central européen serait donc chargé:

1°) Au point de vue *administratif*, de préparer et imprimer les programmes, procès-verbaux et rapports des Conférences météorologiques européennes et des séances annuelles du Comité européen.

2°) Au point de vue *technique*, de faire une ou plusieurs fois par jour la carte du temps de l'Europe d'après les rapports télégraphiques des différents Bureaux nationaux et, cette carte une fois faite, de la réexpédier télégraphiquement aux dits Bureaux nationaux.

3°) On pourrait adjoindre éventuellement au Bureau central un *laboratoire* destiné au contrôle et à la vérification des instruments d'observation destinés aux différentes stations météorologiques de l'Europe.

Il est facile de voir quels seraient les avantages d'un tel Bureau central pour les différents services météorologiques européens et pour la science météorologique en général.

Tout d'abord l'indépendance des Instituts nationaux est respectée; ceux-ci peuvent conserver leurs unités de

mesure et leurs méthodes de travail. La seule question que le Comité météorologique européen aura quelque difficulté à résoudre est celle de l'unification des heures normales d'observation et de transmission des dépêches. Il serait très désirable en effet d'arriver à la simultanéité des observations dans toute l'Europe ainsi qu'à un arrangement définitif avec les différentes administrations des télégraphes.

Le travail des bureaux nationaux sera considérablement diminué par l'existence d'un Bureau central, car ces Bureaux n'auront plus à faire eux-mêmes la carte du temps et ils n'auront plus à transmettre leur rapport à tous les autres Bureaux nationaux, mais seulement au Bureau central. Cette diminution de travail permettrait à chaque Bureau national d'envoyer un ou deux dessinateurs ou commis au Bureau européen et de constituer ainsi presque tout le personnel du Bureau central sans augmentation de frais.

D'autre part, le service des dépêches étant simplifié, il sera possible de faire la carte du temps deux ou trois fois par jour au lieu d'une fois.

Enfin, le Bureau central pourra faire des cartes beaucoup plus complètes à cause de la centralisation des renseignements. L'échelle des cartes sera agrandie et l'on développera surtout les méthodes de représentation graphique des météores, ces méthodes ayant l'avantage d'être comprises dans toutes les langues et d'offrir immédiatement à l'œil la vue d'ensemble des phénomènes.

A ce propos, je ferai remarquer que les résultats numériques fournis par les observatoires météorologiques (hauteur du baromètre ou du thermomètre, direction et force du vent, etc. . .) sont bons à conserver comme documents dans les archives des bureaux ou à être publiés dans les journaux locaux; mais il n'est pas nécessaire

d'indiquer sur la carte du temps ces données numériques locales, ni même d'indiquer la position des observatoires. La carte générale ne doit contenir que les tracés graphiques qui résultent des données numériques, tels par exemple que les tracés des isobares, des isothermes, etc.

Dans les cartes du temps actuelles, on indique encore la direction du vent aux différents postes d'observation par une flèche. Or ces flèches ne représentent que des données numériques locales et ne donnent aucune idée du mouvement général de l'atmosphère au moment des observations.

Ce qu'il faut représenter sur la carte, ce n'est pas seulement la direction de la girouette de tel ou tel observatoire, ce sont les *lignes de flux* de l'atmosphère, c'est-à-dire des lignes faisant connaître (par leur tangente) la direction du vent en un point quelconque de la carte. Le tracé quotidien de ces lignes serait très utile pour l'étude empirique des lois de formation et de propagation des tempêtes, et par suite pour la prévision du temps.

Il faut donc résoudre le problème suivant d'interpolation :

Connaissant la direction de la girouette en un certain nombre de stations, déterminer la direction du vent en un point quelconque de la carte. J'ai indiqué il y a quelques années une méthode géométrique qui permet de résoudre ce problème *). Il est donc superflu d'y revenir ici, mais M. Jean Bertrand, membre de la Société belge d'Astronomie et de Météorologie, ayant publié cette année un compte-rendu **) très complet de cette méthode avec plusieurs dessins et cartes à l'appui, je lui ai demandé la

*) Voir Archives des Sc. Phys. et Nat. Années 1898 et suivantes.

**) Voir bulletin de la Soc. belge d'Astronomie et de Météorologie, 1905.

permission de reproduire une de ces cartes ici (voir planches I et II). Si l'on compare les deux planches, on voit que les centres cycloniques et anti-cycloniques sont déterminés graphiquement et correspondent bien aux points où le baromètre est minimum ou maximum.

Le Bureau central européen serait tout désigné pour faire tous les jours le graphique complet des mouvements de l'atmosphère sur tout le continent. Ce graphique devrait être fait sur une carte spéciale, appelée *Carte du Vent*, qui contiendrait deux séries de lignes: les lignes de flux de l'atmosphère et les lignes d'égale force du vent.

Mais ici se présente une difficulté:

Comment le Bureau central communiquera-t-il promptement la carte du temps aux différents Bureaux de Paris, Londres, Berlin, etc.?

On ne peut songer à envoyer la carte par la poste; d'autre part, si l'on emploie la méthode en usage actuellement aux Etats-Unis, qui consiste à transformer la carte du temps en chiffres conventionnels et à télégraphier ces chiffres aux Bureaux des différents Etats, on perd tout l'avantage des méthodes graphiques, puisque ces méthodes ont précisément pour but de remplacer des données isolées par des traits continus.

La méthode inventée récemment par M. le Prof. A. Korn, de l'Université de Munich, pour reproduire télégraphiquement à une distance quelconque n'importe quel dessin ou photographie est toute indiquée pour résoudre cette difficulté.

L'appareil transmetteur de M. Korn se compose d'un cylindre transparent qui se visse sur son axe et qui porte le cliché photographique à reproduire. Un pinceau de lumière fixe et constant traverse normalement la surface du cylindre et éclaire un morceau de sélénium placé à l'intérieur. Comme le pas de vis du cylindre est

très petit, les différents points du cliché sont traversés successivement par le pinceau lumineux qui est ainsi d'autant plus éteint que le point considéré est plus opaque.

Ces variations lumineuses se traduisent sur le sélénium par des variations de résistance électrique qui produisent des variations du courant électrique envoyé à l'appareil récepteur. Celui-ci se compose d'un tube à vide excité par un courant à haute tension, et l'intensité lumineuse de ce tube varie avec l'intensité du courant provenant de l'appareil transmetteur. Le tube à vide est recouvert de cire à cacheter sur toute sa surface, excepté sur un point par où on laisse sortir un pinceau de lumière qui tombe normalement sur un cylindre recouvert d'une pellicule sensible. A mesure que ce cylindre se visse sur lui même, la pellicule est impressionnée plus ou moins selon l'intensité du pinceau de lumière, de sorte qu'on obtient finalement un cliché identique à celui de l'appareil transmetteur. Un cliché de 9×16 cm peut être reproduit en 10 minutes à plusieurs milliers de kilomètres de distance.

On arrivera certainement à diminuer encore le temps de reproduction et comme on peut réunir plusieurs récepteurs à un même transmetteur, le Bureau central européen pourra en quelques minutes télégraphier la carte du temps simultanément à tous les Bureaux nationaux et cela quelque compliquée que soit la carte.

Mais quel que soit le procédé adopté*) pour transmettre télégraphiquement la carte du Bureau central aux

*) Il existe en effet d'autres méthodes pour reproduire un dessin par le télégraphe. Si la carte météorologique ne contient que des lignes (comme les isobares, les lignes de flux, etc), on pourra la reproduire au moyen de l'appareil connu sous le nom de *télautographe;* si au contraire la carte contient des régions teintées, l'appareil de M. Korn sera préférable.

différents Bureaux nationaux, il sera toujours très difficile d'obtenir en Europe que les principales lignes télégraphiques soient mises quotidiennement à des heures fixes à la disposition des Services météorologiques, ainsi que cela a lieu aux Etats-Unis. La création d'un Bureau central permettrait de résoudre d'un seul coup toutes les difficultés concernant la transmission des dépêches météorologiques, car il ne serait pas très coûteux de relier les Bureaux nationaux au Bureau central par des fils spéciaux, puisque les frais de dépêches seraient supprimés.

Enfin le Bureau européen serait aussi chargé du travail de récapitulation, consistant à revoir avec soin et compléter les cartes journalières du temps qui sont faites un peu hâtivement et à publier un atlas annuel contenant les cartes correspondant à chaque jour de l'année écoulée.

* * *

Tels sont, brièvement résumés, les avantages que procurerait la création d'un Bureau météorologique central-européen, avantages qui faciliteraient l'étude théorique des météores et permettraient de rendre de grands services à l'agriculture par la prévision plus certaine du temps. Quant à l'emplacement de ce Bureau central, la Suisse nous paraît indiquée pour le recevoir, tant par sa position géographique au centre de l'Europe que par sa qualité d'Etat neutre.

En terminant, j'ai l'honneur de proposer à la Société helvétique des Sciences Naturelles de prendre les résolutions suivantes :

1. La création d'un Bureau météorologique central-européen est désirable.
2. Le meilleur moyen d'arriver à la création d'un tel Bureau lui paraît être la réunion d'une Conférence

météorologique à laquelle prendraient part les directeurs des différents Instituts météorologiques nationaux de l'Europe.*)

3. Le comité central est chargé de transmettre ces résolutions à la Commission météorologique fédérale et éventuellement d'appuyer toute démarche que cette dernière pourrait faire auprès du Conseil Fédéral dans le but de provoquer la réunion de la Conférence proposée.

*) Ou les membres européens du Comité international de météorologie.

Planche I : Carte de la pression atmosphérique.

760
65
55
70
70
65
50
760
45
40
35
30
L5
35
40
45
50
55
50
50
760
55
760
65
ECHELLE 1 à 45.000.000
0
500
1000
2000
3000 kil.
0 Greenwich

F DRICOT. & Cie

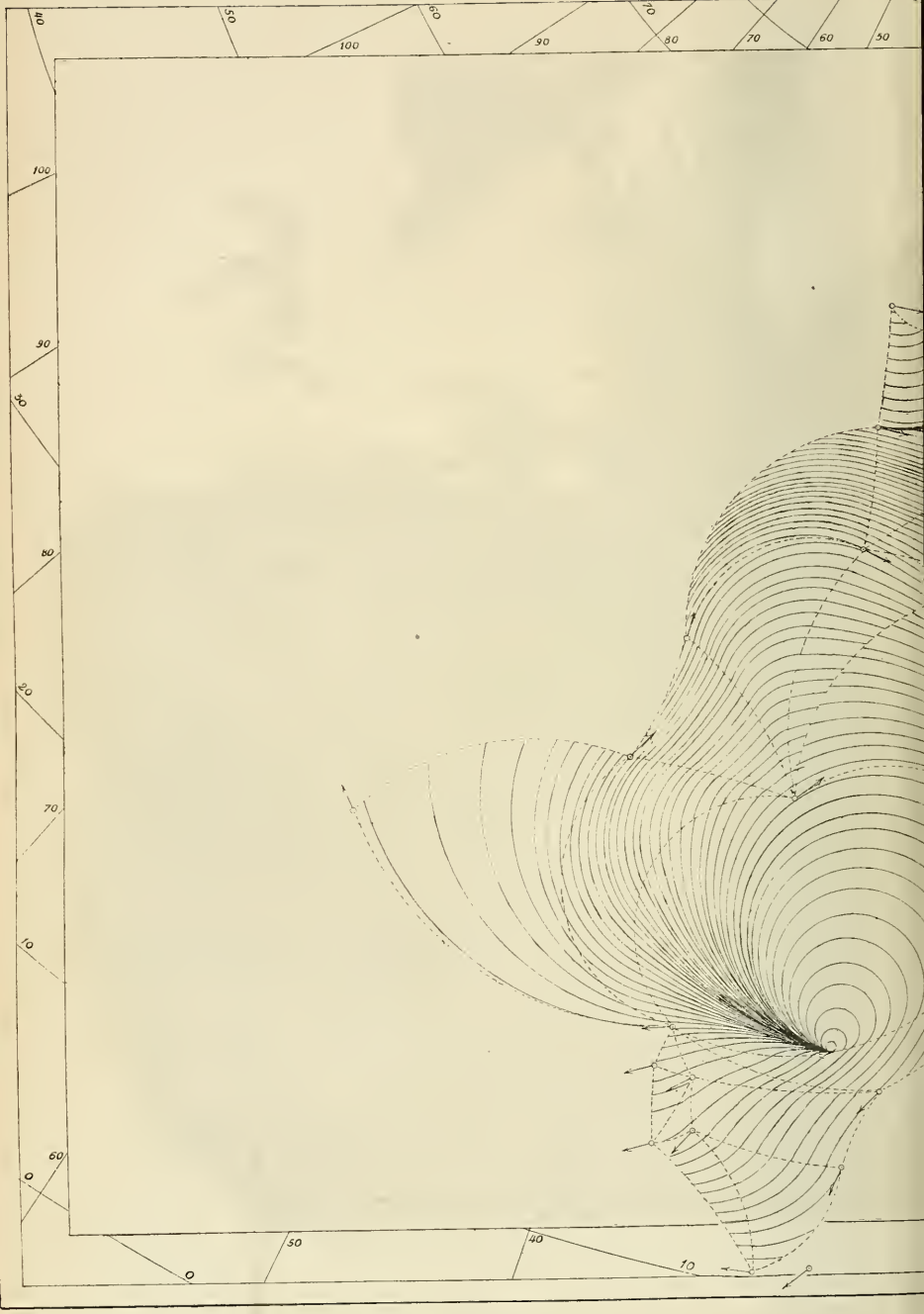
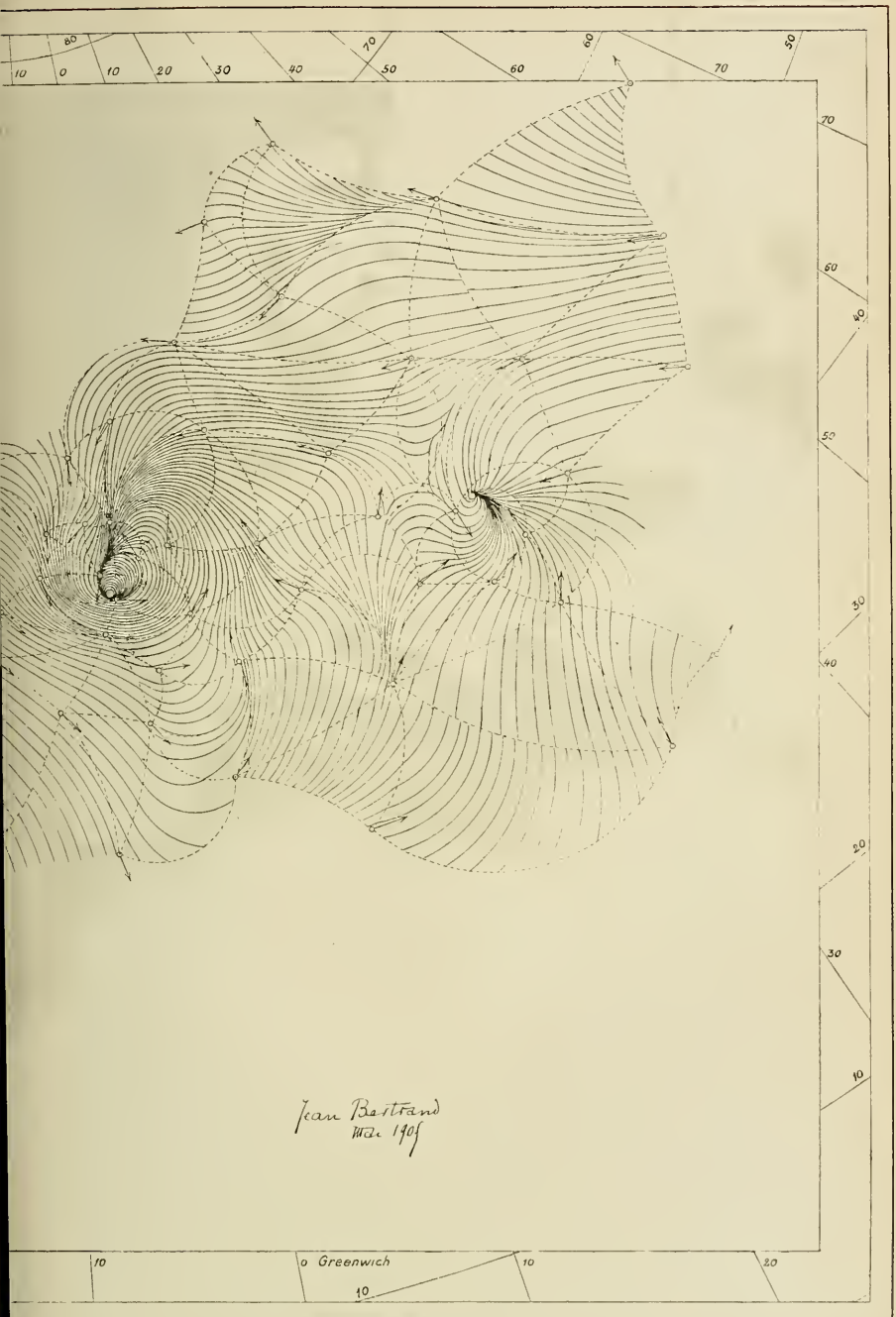


Planche II: Carte du Vent.


80
70
60
50
10
0
10
20
30
40
50
60
70
70
60
40
50
30
40
20
30
10
10
0 Greenwich
10
10
20
Jean Bertrand
Mai 1905

F. DRICOT & Cie

Vorträge

über den Speziesbegriff

laut Beschluß des Zentralkomitees

in extenso aufgenommen.

Der Speziesbegriff.

Einleitender Vortrag von HANS BACHMANN
gehalten in der 1. Hauptversammlung.

Meine Herren!

Mit dem Beginne des 20. Jahrhunderts tritt in den Naturwissenschaften wieder die philosophierende Richtung mehr denn je in den Vordergrund. Die Unmenge der einzelnen Beobachtungen, welche in den letzten 50 Jahren gesammelt wurden, mag dazu berechtigen, wieder einmal Abrechnung zu halten. Ein wichtiges Stimulans dieser Naturphilosophie liegt aber auch in dem großen Interesse, welches die Volksmasse den philosophischen Spekulationen entgegenbringt. Gibt es doch solche Abhandlungen, welche den stolzen Titel tragen können „8. – 10. Tausend".

Unter den Diskussionsthemata steht oben an die Frage nach der *Entstehung der Arten*. Von berufener und unberufener Seite erhitzt man sich mächtig in einem Kampfe, der so oft nichts weiteres ist als ein Wortgeplänkel. Die Entscheidung der Frage: Wie entsteht ein „etwas"? kann nur derjenige studieren, dem das Objekt bekannt ist. Darum ist der Kardinalpunkt in der obgenannten Diskussion der *Artbegriff*. So mag es von Interesse sein, in einem allgemeinen Ueberblick die verschiedene Taxation des Speziesbegriffes kennen zu lernen. Sie werden heute schon zu der Ueberzeugung kommen, daß dieses Thema nicht so einfach gelöst werden kann, wie es nur zu oft in populären Schriften dargestellt wird. Anschließend an diese allgemeinen Erörterungen, werden Sie morgen von

Fachmännern die Speziesfrage nach verschiedenen Gesichtspunkten beleuchtet finden, so daß ich Sie schon heute auf den viel interessantern 2. Teil, der sich morgen nachmittag in der Turnhalle abspielt, aufmerksam mache.

Die Natur bietet uns in ihrem Organismenreiche Millionen von *Einzelwesen*, deren Entstehung an das Vorhandensein von Eltern, und zwar von gleichen Eltern, gebunden ist. Diese Einzelwesen oder Individuen sind das Reale, welches der Beobachtung zugänglich ist und dessen Entstehung klipp und klar studiert werden kann. Die erste Kenntnis, welche der Mensch von seiner Umgebung schöpfte, war offenbar die Kenntnis von Tier- und Pflanzenindividuen, deren Betrachtungsweise sich aber auf höchst wenige Punkte beschränkte. Das zunächst liegende Individuum war der Mitmensch selber, und zwar diejenigen Individuen, mit denen er in direkte Verbindung trat. Diese mag er extra und einzeln benannt haben. Alle andern Individuen, die seinesgleichen waren und durch kein besonderes Interesse eine individuelle Benennung erforderten, wurden mit einem gemeinsamen Namen belegt. Mit diesem allgemeinen Begriffe „Mensch“ liegt schon eine erste, vielleicht unbewußte philosophische Deduktion vor, die Bezeichnung eines Etwas, das in seiner Allgemeinheit nicht existiert. Auf ähnliche Weise entstanden im Altertum durch die Beobachtung der Tierindividuen, durch deren Bezeichnung und Uebertragung der Namen auf ähnliche Tiere die *Tiernamen*. Je nachdem das Individuum bei dieser ersten Betrachtungsweise genau oder nur oberflächlich ins Auge gefaßt wurde, je nachdem kam der Begriff einer wirklichen Realität näher oder entfernte sich von derselben immer weiter. So deutet das Vorkommen der Ausdrücke: Kuh, Ochs, Stier im Sanskrit daraufhin, daß diesen Individuen eine ausgedehnte Aufmerksamkeit geschenkt wurde, während

der Ausdruck „Vieh“ den realen Wert, der ihm zu Grunde liegt, kaum mehr erkennen läßt. Auch der Ausdruck „Wurm“ ist sehr alt und zeugt dafür, wie oberflächlich die Beobachtung der Tierformen war, welche zum Menschen in ein entfernteres Verhältnis traten.

Die *Pflanzennamen* haben die nämliche Entstehungsweise. Die Befriedigung des Ernährungsbedürfnisses führte den Menschen mit der Pflanzenwelt zusammen. Das Hervortreten besonders geeigneter Individuen gab Veranlassung zur genauern Besichtigung der formalen Eigentümlichkeiten; es erfolgte die Benennung, die ohne weiteres unter den jedesmal nämlichen Umständen wieder angewendet wurde. Je genauer die erste Beobachtung ausgeführt wurde und auf je mehr Merkmale sie sich erstreckte, umso mehr Realitäten lagen in dem Begriffe. Eine solche Tier- und Pflanzenkunde, die wohl mit der Betrachtung eines Individuums beginnt, allein schon mit einer Verallgemeinerung des Begriffes verbunden ist, finden wir nicht nur bei den ältesten Naturvölkern, sie hat sich bis heute noch erhalten. So gestaltet sie sich gegenwärtig noch beim Gemsjäger in der einsamen Alphütte, wie auf dem bebauten Felde unseres Landmannes.

Neben dieser populären Tier- und Pflanzenkunde finden wir die *wissenschaftliche* Betrachtungsweise der Organismen. Es ist nicht wunderbar, daß bei den Gelehrten des Altertums die Zoologie weit mehr Interesse fand als die Botanik, umfaßt doch die Liste der in der Aristotelischen Zeit bekannten Tierformen die stattliche Zahl von 500. Man blieb aber ganz bei der Betrachtung der individuellen Eigentümlichkeiten, wenn es sich um ein bekanntes Tier handelte, oder man betrachtete nur die oberflächlichsten Merkmale und bildete weit begrenzte Gruppenbegriffe, so daß es dann kaum möglich ist, jetzt noch die Tierform zu erkennen, welche dazu Modell

gestanden. Ich erinnere nur an die Schlangen, Würmer etc. Den Hauptbeweggrund der wissenschaftlichen Zoologie bildete der Vergleich mit dem Menschen, dem Ausgangspunkt alles zoologischen Denkens. Die Möglichkeit des zoologischen Studiums lieferten einerseits die Kriegszüge in fremde Länder, andrerseits die lukullischen Bedürfnisse der vornehmen Welt. So finden wir in den ältesten Zeiten entweder Bezeichnungen *individueller* Eigentümlichkeiten oder aber sehr allgemein gehaltene *Gruppenbegriffe* mit äußerst weiten Grenzen. Ein philosophisches Denken lag dieser Begriffsbildung nicht zu Grunde.

Die Geschichte der Wissenschaften führt uns im Altertum mit 2 Völkern zusammen, die für die Entwicklung der Naturstudien von grundlegender Bedeutung sind, ich meine die *Griechen* und *Römer*. Sie werden es dem Botaniker verzeihen, wenn er bei der folgenden Darstellung namentlich die Kenntnis der Pflanzenwelt berücksichtigt. Wer kennt nicht das feinsinnige Belauschen der Natur durch die an Poesie so reichen Griechen?! Außer dem ästhetischen Betrachten führte auch der praktische Sinn in die Natur hinaus. So bildete sich eine eigene Richtung von Männern aus, welche zu Arzneizwecken Pflanzenkunde trieben, die *Rhizotomen* und *Pharmakopolen* genannt. Thrasias v. Mantinea, Eudemus, Aristophiles aus Platäa etc. waren alle vor Theophrast geboren, also Zeitgenossen des 4. vorchristlichen Jahrhunderts. Sie hatten sich mit denjenigen Pflanzen zu beschäftigen, welche wirksame Eigenschaften besaßen, und waren gezwungen, diese Pflanzen von ähnlichen genau unterscheiden zu lernen. So bezeichneten ihre Pflanzennamen der *Arzneipflanzen* die individuellen Eigentümlichkeiten und können daher sehr leicht identifiziert werden. Sobald aber eine Pflanze ohne praktisches Interesse war, wurden die allgemeinsten

Gruppenbegriffe angewendet. So ist Xiris als Iris foetidissima leicht zu erkennen, während der Ausdruck *ὑτέα* die Weiden im allgemeinen bezeichnet, ohne auf bestimmte individuelle Eigentümlichkeiten Rücksicht zu nehmen. Ueber Artunterschiede wurde nicht gesprochen, obschon doch zahlreiche Fragen des Pflanzenlebens wenigstens aufgeworfen wurden. Die *Geoponiker* oder *Georgiker* beschäftigten sich mit dem Landbau und waren also gezwungen, nicht nur mit Artunterschieden, sondern mit Varietäten sich abzugeben. Von all den zahlreichen Namen kann einzig *Hippon aus Rhegion* (423 v. Christus) genannt werden, welcher über den Unterschied zwischen wilden und zahmen Pflanzenformen nachdenkt und davon sagt, daß wilde in veredelte Fruchtbäume übergehen. Waren die Bestrebungen dieser beiden Gruppen auf das rein praktische Gebiet gerichtet, so vertieften sich die Philosophen in die große Geistesfrage nach der Welt Anfang und Urgrund. In den griechischen Kolonien jonischen Stammes an der Westküste Kleinasiens herrschte die *jonische* Schule, deren berühmter Stifter *Thales der Milesier* (ca 640 v. Chr. geb.) den Ausspruch tat: „Alles sei voll Götter.“ Die Bildung der Welt, die Rätsel des Lebens, Geburt und Sterben, Entstehen und Vergehen waren die Themata ihres Denkens. Die praktisch-politische Schule der *Pythagoräer* und die *Eleaten* waren durch ihre philosophischen Studien wenig gehalten, der Natur eine größere Aufmerksamkeit zu schenken, als es beim gewöhnlichen Laien der Fall war. Aber nirgends ist eine Andeutung vorhanden von einer Erklärung der verschiedenen Pflanzenformen. Was *Aristoteles,* jener Riesengeist des perikleischen Zeitalters (384—321 v. Chr.), für die biologischen Naturwissenschaften gewesen ist, das ist Ihnen allen bekannt. Schon die folgenden Themata der Fragmente aristotelischer Phytologie geben uns einen Einblick

in das großartige Lehrgebäude aristotelischen Denkens. Sie lauten:

1. Verwandtschaft des Tieres und der Pflanze.
2. Das Leben.
3. Leben und Seele der Pflanzen.
4. Von der eigenen Wärme der Pflanzen und deren Hauptwirkungen.
5. Von den Stufen des Lebens und vom Tode.
6. Von der Organisation und den Organen der Pflanze.
7. Von der Ernährung der Pflanzen.
8. Von der Erzeugung der Pflanzen.

So interessant diese Fragen sind, so ist von systematischen Problemen nichts zu finden, war doch sein Schlußsatz: „Das Werk der Pflanzen ist offenbar kein anderes, als ein ihnen gleiches Anderes hervorzubringen, was durch den Samen geschieht“

Besser unterrichtet sind wir über die botanischen Kenntnisse des berühmten Schülers des Stagiriten, über *Theophrastos* (372—286 v. Chr.), dessen Pflanzengeschichte das bedeutendste Pflanzenwerk des Altertums ist. Das Pflanzenverzeichnis des Theophrast umfaßt zirka 450 Arten, welche aber der geringen Diagnose wegen schwer zu erkennen sind. So wenig unsere deutschen Namen „Kirsche“ und „Zwetschge“ von einer vergleichenden und dabei Aehnlichkeit herausfindenden Betrachtungsweise Rechenschaft abgeben, so wenig zeugen die Pflanzennamen Theophrasts von einer systematischen Formenvergleichung. Bei den Gemüsen und Getreiden werden die Varietäten und Spielarten nicht anders behandelt als die verschiedenen Arten z. B. der Lilie oder der Eiche. Dagegen ist ein bedeutender Fortschritt in der Unterscheidung der größern Gruppenbegriffe zu verzeichnen: die Unterscheidung von Bäumen, Sträuchern, Stauden und Kräutern.

Schon besser stand es mit der *zoologischen Wissenschaft*. Auch da bildeten sich die individuellen Benennungen und Gruppenbegriffe aus. Die erstern schlossen sich ganz der populären Sprache an, was schon dadurch bewiesen wird, daß für ein Tier verschiedene Benennungen galten, die sich ganz nach den Alterszuständen und ähnlichen Eigentümlichkeiten richteten. Auch die Gruppenbegriffe schlossen sich teilweise den Volksanschauungen an. Dennoch ist nicht zu leugnen, daß *Aristoteles* beim Studium der Tierwelt die Ueberzeugung sich aufdrängte, es existieren im Tierreiche Gruppen von Tieren, deren Uebereinstimmung auf innere Verwandtschaft hindeute.*) Von dieser Ansicht geleitet und als strenger Logiker fand er es für wissenschaftlich, eine Einteilung des Tierreiches durchzuführen wobei er sich der Ausdrücke „γένος“ und „εἶδος“ bediente. Diese beiden Ausdrücke sind nicht identisch mit den gegenwärtig gebräuchlichen Begriffen von „Genus“ und „Species“, sondern sie bedeuten einfach die Ueber- und Unterordnung.

Die *Römer* zeigten in der wissenschaftlichen Auffassung der organischen Welt keinen Fortschritt. Wohl wurde bei ihnen die Landwirtschaft viel intensiver betrieben als bei den Griechen. Dennoch sind die Pflanzenverzeichnisse viel dürftiger als dasjenige von *Theophrast*. So finden wir bei *Cato* (234—149 v. Chr.) bloß 125 Pflanzennamen, bei *Varro* (117—26 v. Chr.) 107 und bei *Vergil* (70—19) 164. Rechnen wir die Pflanzennamen dieser drei bedeutenden Männer zusammen, so ergibt sich bloß die Zahl 245, während *Theophrast* schon 450 Namen lieferte. Von 30 v. Chr. an trat auch die Arzneimittel-

*) Anmerkung: Burckhardt (04) hat nachgewiesen, daß schon vor Aristoteles eine Tiersystematik existierte, welche Anspruch auf wissenschaftlichen Wert machen könne (Koisches Tiersystem).

lehre in Rom auf und veranlaßte eine ausgedehntere Naturkenntnis. So kannte schon *Columella*, einer der berühmtesten Agronomen (ca. 50 v. Chr.) bei 400 Pflanzennamen. Aber überall sind Arten und Varietäten nicht von einander unterschieden. Wo es sich, wie bei den Getreidearten, dem Wein, den Gemüsen etc., um praktisch wichtige Pflanzen handelte, da berechtigten schon die kleinsten Unterschiede eine andere Benennung, während bei weniger wichtigen Pflanzen nur die auffälligsten Merkmale zur Belegung des Namens genügten. Unter den römischen Aerzten ist für die botanische Wissenschaft der hervorragendste *Dioscorides*, wahrscheinlich ein Zeitgenosse Plinius d. Ae. (23—79 n. Chr.). Was Aristoteles schon längst für das Tierreich herausgefunden hatte, das versuchte Dioscorides in der Pflanzenwelt, die *Bildung von Gruppen ähnlicher Pflanzen*. Ihm scheint der logisch denkende aristotelische Geist bei dem Studium der Arzneipflanzen zur Hand gewesen zu sein. Damit war die populäre Gruppenbestimmung der Organismen von der wissenschaftlichen Denkweise mit Beschlag belegt und der erste Schritt zur wissenschaftlichen Systematik ausgeführt, ein Schritt, von dem freilich *Plinius der Aeltere* keine Ahnung hatte, trotzdem sein planlos zusammengetragenes Pflanzenverzeichnis bei 1000 Namen enthält. Hiebei passierte ihm, dem bloßen Encyklopädisten, oft das Mißgeschick, dieselben Pflanzen unter verschiedenen Namen anzuführen.

Es stellen sich die Leistungen des Altertums in der Kenntnis der Organismen so dar: 1. Das Individuum wird je nach seinem praktischen Werte genauer oder oberflächlicher ins Auge gefaßt; ohne Rücksicht auf ein anderes Individuum wird ihm ein Name gegeben. 2. Es zeigt sich das Bestreben, entweder der Bequemlichkeit und Oberflächlichkeit der Beobachtung willen oder aus wissenschaftlichen Gründen Gruppen zu bezeichnen.

Die Zeit des *Mittelalters*, volle 14 Jahrhunderte umfassend, kann kurz behandelt werden. Die Arbeiten der Griechen und Römer waren so sehr in Vergessenheit geraten, daß erst im 13. Jahrhundert man dazu kam, Aristoteles auf Umwegen durch arabisch-lateinische Uebersetzungen kennen zu lernen. Zwar hatte Karl d. Gr. in seinem capitulare de villis et cortis imperialibus ein Pflanzenverzeichnis gegeben, welches von einigem Interesse für die Botanik spricht, allein es läßt sich nicht vergleichen mit Dutzenden von Pflanzenverzeichnissen des Altertums. Auch dasjenige des *Marcellus Empirikus* (Ende des 4. Jahrh.) hat, trotzdem es als erste *Flora Gallica* zu bezeichnen ist, wenig Wert für unsere Betrachtungsweise. Als zoologisches Dokument dieser Zeit ist der *Physiologus* zu betrachten, ein Tierbuch, welches ohne Angabe des Verfassers in griechischer, lateinischer, syrischer, armenischer, arabischer, äthiopischer, althochdeutscher, angelsächsischer, altenglischer, isländischer, provençalischer und altfranzösischer Sprache erschien und welches sich namentlich mit den Tieren, welche in der Bibel erwähnt sind, beschäftigt. Soll ich aus dieser Zeit der naturwissenschaftlichen Oede Namen von Gelehrten nennen, welche es über spitzfindige Spekulationen hinausbrachten zu natürlichen Beobachtungen, so dürften *Adelardus Anglicus* (ca. 1100), *Thomas von Cantimpré* (1186—1263) und *Albertus Magnus* (1193—1280) nicht fehlen. Wohl sagt Adelardus, daß die Philosophen die der sinnlichen Betrachtung sich darbietenden Dinge, insofern sie verschiedene Namen haben und der Zahl nach verschieden sind, Individuen nennen. Betrachten sie aber dieselben Dinge nicht nach der Verschiedenheit, sondern insofern sie unter denselben Namen begriffen werden, so nennen sie dieselben Species. (Carus.) Das klingt beinahe ganz modern, und dennoch müssen wir behaupten, daß

weder bei Adelardus, noch in dem Werke de naturis rerum von Thomas, noch in dem Tierbuche von Albertus der Speziesbegriff zur philosophischen oder naturwissenschaftlichen Diskussion gekommen wäre. *Albertus Magnus* kannte die Ausdrücke Species und Genus als rein formale Begriffe der Ueber- und Unterordnung und ist wie Aristoteles im Stande, eine Spezies als Gattung zu bezeichnen, wenn es sich darum handelt, erstere in Unterabteilungen zu gliedern. Wie weit her die systematische Betrachtungsweise von Albertus ist, zeigt das sechste Buch seines Pflanzenwerkes: de speciebus quarundam plantarum, worin er in den einzelnen Kapiteln die alte Einteilung: Bäume, Sträucher, Stauden und Kräuter und die Pflanzen in alphabetischer Reihenfolge bringt.

Mit der Erfindung der *Buchdruckerkunst* bricht auch für die Naturforschung ein neues Zeitalter an. Jetzt ist der Verbreitung naturwissenschaftlichen Denkens keine Grenze mehr gezogen. Aristoteles und Theophrast werden nunmehr rasch bekannt und finden in der Denkweise der Gelehrten allgemein Eingang. Das zweite wichtige Ereignis dieser Zeit, die *Entdeckung Amerikas,* hat ungefähr die nämlichen Wirkungen, wie seinerzeit die Eroberungszüge Alexanders d. Gr., nur noch in erhöhtem Maßstabe. Der Gesichtskreis wird erweitert und die Kenntnis an Naturobjekten mächtig gefördert. Es entstehen Naturaliensammlungen, wenn sie anfänglich auch nichts anderes waren als Raritätenkabinette. Die naturhistorischen Werke wurden mit Abbildungen geschmückt, und dadurch wurde das Auge geschärft, dem Objekte die größte Aufmerksamkeit zu schenken. Die Pflanzen wurden in botanischen Gärten gesammelt und beobachtet. Solche entstanden in Padua 1545, Pisa 1547, Bologna 1567, Leyden 1577, Heidelberg 1593 etc.

Attention Scanner:
Foldout in Book!

Aber auch in der ganzen Geistesrichtung war allmählich eine Änderung eingetreten, welche für das Naturstudium nur Fortschritt bedeutete. Man fing an, sich vom Autoritätenglauben loszutrennen, um durch eigenes Suchen und Beobachten die Natur kennen zu lernen. So verflossen zwei Jahrhunderte, ohne mehr zu bringen als ein Suchen und Tasten nach den noch nebelhaft verschleierten neuen Wegen. Wie sehr die Einzelbeobachtungen zugenommen hatten, das zeigen *Ed. Wotton* (1492—1555) und besonders *Gesner* (1516—1565) auf zoologischem, *Fuchs* (1501—1566) und *Bock* (1448 bis 1554) auf botanischem Gebiete. *Gesners Geschichte der Tiere* gab eine alphabetische Uebersicht über das Tierreich, gebrauchte auch die Namen Genus und Species, ohne über die aristotelische Auffassung einer logischen Über- und Unterordnung hinauszugehen. Fuchs gab in seinem prächtig illustrierten Kräuterbuch *„de historia stirpium“* Einzelbeschreibungen von ca. 500 Pflanzen in alphabetischer Reihenfolge. Wie langsam den Naturbeobachtern die Begriffe der Ähnlichkeit und Verwandtschaft zum Bewußtsein kamen, das beweist gerade der sonst hochintelligente Tübinger Professor Fuchs. So erwähnt er bei dem Namen *„Anthemis“* drei Genera: Chamaemelon Leucanthemon, Ch. Chrysanthemon und den total davon abweichenden Rittersporn, Chamaemelon Eranthemon. Sowie also hier der Gattungsbegriff in rein formal logischer Weise gebraucht wurde, so hatte auch der Speziesbegriff keinen realen Hintergrund. Und wenn auch unsere Paris quadrifolia als Aconitum Pardalianches zum gelben Eisenhut, Aconitum Lycoctonon gestellt wurde, so könnten Beispiele genug angeführt werden, daß die Pflanzen einer strengern Kritik unterworfen wurden, als in vergangenen Zeiten. Auch das *Kreutterbuch* von Bock (1595) war in der Abklärung des Speziesbegriffes nicht weiter gekommen. Seine

Anreihung der Taubnesseln und zahlreicher Labiaten an die Beschreibung der Urtica spricht wohl von dem Aufdämmern eines unbewußten Gefühles der Verwandtschaft im Pflanzenreich, beweist aber anderseits, welchen geringen Wert die Blüte für diese alte Systematik besaß. 1583 erschien das Werk *De plantis libri XVI* von *Andrea Caesalpino* (1519—1603), dem Leibarzte Clemens VIII., einem Manne, der als Philosoph der Pflanzenwelt gegenüber trat. Die Ueberzeugung von der natürlichen Verwandtschaft der Pflanzen faßt immer festern Boden. Diese Tendenzen ziehen z. B. durch den *Prodromus Theatri Botanici* (1620) des Basler Botanikers *Caspar Bauhin* (1550—1624), sowie durch dessen *Pinax*, worin Gattungen und Arten nicht mehr bloße formale logische Begriffe darstellen. *Joachim Jungius* (1587—1657), jener große Gegner der philosophierenden Morphologie, setzte an die Stelle bloßer Namenserklärung eine auf vergleichender Beobachtung beruhende Morphologie und bereitete auf die Linnéschen Darstellungen vor. Im 17. Jahrhundert erfährt nun der Speziesbegriff seine erste Definition durch den englischen Zoologen und Botaniker *John Ray* (1628 bis 1705). In seiner *Historia plantarum* (1686) steht der wichtige Satz: „Wie bei den Tieren die Verschiedenheit der Geschlechter nicht hinreicht, den Unterschied der Spezies zu begründen, weil einmal beide Geschlechter aus dem Samen einer und derselben Spezies, nicht selten von denselben Eltern entstehen (obschon sie in vielen und auffallenden Accidenzien von einander abweichen) und es andrerseits nicht nötig ist, für die spezifische Identität des Stieres und der Kuh, des Mannes und der Frau ein anderes Argument beizubringen, als daß dieselben von denselben Eltern, ja häufig von derselben Mutter abstammen, so gibt es auch bei den Pflanzen kein anderes sicheres Zeichen der spezifischen Übereinstimmung als der

Ursprung aus dem Samen der spezifisch oder individuell identischen Pflanze. Welche Formen nämlich der Spezies nach verschieden sind, behalten diese ihre spezifische Natur beständig und es entsteht die eine nicht aus dem Samen einer andern und umgekehrt.“ Obschon in dieser Begriffsbestimmung die Konstanz der Spezies hineingelegt ist, gibt Ray doch eine gewisse Veränderlichkeit der Art zu. „Nun ist aber dieses Zeichen der spezifischen Übereinstimmung, obschon ziemlich konstant, doch nicht beständig und untrüglich. Denn daß einige Samen degenerieren und wenn auch selten Pflanzen erzeugen, welche von der Spezies der mütterlichen Form verschieden sind, daß es also bei den Pflanzen eine Umwandlung der Spezies gibt, beweisen die Versuche.“ Damit haben wir *die erste scharfe Umschreibung des Speziesbegriffes.* So ist dem Speziesbegriff ein realer Hintergrund gegeben, während der Gattungsbegriff noch im alten formal logischen Sinne als Begriff der Überordnung gebraucht wird.

An dieser Stelle muß ich auch jenes Luzerner Arztes gedenken, der in rastlosem Fleiße sich mit Conchilien und namentlich mit Versteinerungen beschäftigt hat, der eine wertvolle Sammlung sich angelegt hatte und mit den bedeutendsten Naturforschern seiner Zeit in Verbindung stand. *Carl Nikolaus Lang* (1670—1740) gibt in seiner Methodus nova et facilis Testacea marina in suas debitas classes, genera, et species distribuendi 1722 auch Definitionen der Classis, genera und species, welche den Bedürfnissen entsprungen waren, in das Chaos der Naturgegenstände Ordnung zu bringen. Lang geht vom Gattungsbegriff aus und definiert ihn wie folgt: „Das Genus ist eine Anhäufung (congeries) zahlreicher Spezies, welche durch das nämliche charakteristische Genusmerkmal (nota characteristica generica) ausgezeichnet sind und durch welches sie auch von den Spezies der andern

Gattungen klar und deutlich sich unterscheiden.“ „Diese nota characteristica in genere“, sagt er, „ist ein gewisses sicheres und eigentümliches Kennzeichen, welches durch unsere Sinne wahrnehmbar und den Naturkörpern äußerlich inhärent ist (externe inhaerens et adnatum), durch welches das, was sich ähnlich ist und unter sich zusammengefaßt werden kann, deutlich erkannt wird und von allen übrigen Körpern, zu welchen es nicht gehört, sicher (manifeste) unterschieden werden kann.“ „Die Spezies irgend eines Genus unterscheiden sich nur durch gewisse Accidentien, welche in ihrer eigenen Beschaffenheit oder Struktur gelegen sind und welche auch allen Spezies von andern Genera gemeinsam sind oder sein können, ohne daß die nota characteristica verändert würde und daher auch nicht diejenige der Classe noch des Genus.“ Lang empfindet das Bedürfnis nach philosophischen Prinzipien zur Ordnung der vielen Naturkörper, ist aber nicht im stande, dem Speziesbegriff irgend welchen realen Wert zu geben. Von der Auffassung Rays scheint ihm nichts bekannt zu sein. Dadurch, daß er den Genusbegriff fest umschreibt und darauf das Hauptgewicht legt, schreitet er den nämlichen Weg wie *Rivinus* (1652—1725) und *Tournefort* (1656 – 1708) und dazu die nota characteristica specifica stellt, arbeitet er, wie noch viele seiner Zeitgenossen, der binären Nomenklatur von Linné vor.

Jener Mann, der das Altertum als Geistesheros erster Größe beherrschte und dem auch das Mittelalter keinen Naturforscher seinesgleichen an die Seite stellen konnte, Aristoteles, gleicht einem plötzlich aufleuchtenden Meteor am dunkeln Abendhimmel. *Carl Linnaeus* (1707—1778) ist dagegen das glänzende Schlußglied einer ganzen Reihe tiefdenkender, tüchtiger Naturbeobachter, von denen ich vorhin nur einige Namen genannt habe. Durch diesen schwedischen Gelehrten erhält der Speziesbegriff eine feste

Formel, eine Umschreibung, die leider mehr als ein Jahrhundert als Dogma die Naturwissenschaft beherrschte. Ueber seine Ansichten belehrt uns hauptsächlich seine *Philosophia Botanica,* worin sein bedeutungsvoller Ausspruch steht: „*natura non facit saltus.*“ Er teilt die Pflanzen in Klassen, Ordnungen, Genera, Spezies und Varietäten. Seite 103 steht der verhängnisvolle Satz: „Species tot numeramus, quod diversae formae in principio sunt creatae.“ Damit war die Konstanz der Art ausgesprochen, die noch in mannigfachen Wendungen wiederkehrt, so wenn er sagt: „Novas species dari in vegetabilibus negat generatio continuata, propagatio, observationes quotidianae, Cotyledones“, oder Seite 105: „Species constantissimae sunt, cum earum generatio est vera continuatio“. Damit ist also klar und deutlich dem Speziesbegriff ein wirklicher realer Wert unterschoben. Diesen zu erkennen, zu bezeichnen, war nun Linnés weitere Aufgabe. „Differentia specifica continet notas, quibus species a congeneribus differt.“ Diesen spezifischen Merkmalen wendet er eine große Sorgfalt zu und bezeichnet als die besten die Blätter, Fulcrum und Hibernaculum, die Blütenstände und die Fruktifikationsorgane. Linné ist auch der erste, der scharf unterscheidet zwischen den gegebenen, feststehenden Arten und den Varietäten. Diese definiert er: „Varietates tot sunt, quot differentes plantae ex ejusdem speciei semine sunt productae.“ Und an anderer Stelle: „Varietates sunt plantae ejusdem speciei, mutatae a causa quacunque occasionali.“ So varierende Werte nennt er: Color, Odor, Sapor, Hirsuties, Crispatio, Impletio, Monstruositas. Entgegen den meisten bisherigen Anschauungen, welche keine scharfe Scheidung zwischen Spezies und Varietät machten, fordert er streng: „Ne varietas loco speciei sumatur, ubique cavendum est“ oder sogar „Varietates levissimas non curat Botanicus.“ Auch der Gattungs-

begriff wird nicht mehr im bloß formal logischen Sinne, sondern als Bezeichnung verwandtschaftlichen Grades gebraucht, wenn er sagt: „Genera tot dicimus, quot similes constructae fructificationes proferunt diversae Species naturales“ oder „Naturae opus semper est Species et Genus; Culturae saepius Varietas: Naturae et artis Classis et Ordo.“ So ergab sich für ihn die *binäre Bezeichnung* der Organismen, welche er freilich bei verschiedenen Gelehrten schon angedeutet fand, die er aber mit aller Begründung zum Durchbruche brachte. Diese binäre Bezeichnung ist so sehr in unsere wissenschaftliche Sprache eingelebt, daß es genügt, darauf hinzuweisen, wie Linné als der erste Naturforscher ausführliche Regeln zur Durchführung der Gattungs- und Artnamen angibt. Auf Linnés vorgezeichnetem Wege entspann sich ein unbeschreibliches Drängen und Streben nach der Auffindung neuer Arten, daß innerhalb eines Jahrhunderts das Beobachtungsmaterial ins Unglaubliche sich häufte. Botanischerseits stand man ganz unter der Herrschaft Linnés. Wohl begegnen wir Ende des 18. und zu Beginn des 19. Jahrhunderts den Namen der berühmten Systematiker *Antoine Laurent de Jussieu* (1748—1836), *Pyrame de Candolle* (1778—1841) und des Engländers *Robert Brown* (1773—1858), welche mit großem Scharfsinne die Pflanzen in natürliche Gruppen anordneten, so daß jede Gruppe die Illustration einer verwirklichten Schöpfungsidee darstellte. Man war botanischerseits völlig einverstanden mit dem großen Paläontologen *Georges Curier* (1769—1832), welcher alle verwandtschaftlichen d. h. stammesgleichen Beziehungen der ausgestorbenen und gegenwärtig lebenden Tierspezies leugnete. So war er Deutscher, nicht nur wegen seines Geburtsortes, des württembergischen Städtchens Mümpelgard, sondern als treuer Anhänger des Linnéschen Ausspruches: Species tot sunt, quod diversas formas ab initium produxit infi-

nitum Ens. Er bezeichnete als Art „die Vereinigung aller von einander oder gleichen Eltern abstammenden, sowie derjenigen organischen Körpern, welche solchen so ähnlich, wie sie einander sind".

De Candolle schreibt 1813 in seiner *Théorie élémentaire:* „On désigne sous le nom d'espèce la collection de tous les individus qui se ressemblent plus entr'eux qu'ils ne ressemblent à d'autres; qui peuvent, par une fécondation réciproque, produire des individus fertiles; et qui se reproduisent par la génération, de telle sorte qu'on peut par analogie les supposer tous sortis originairement d'un seul individu." Diese Definitionen gleichen sich aufs Haar. Neben dieser Stimmenmehrheit und dazu noch von solch einflußreichen Männern mußten Gegner dieser Speziesanschauung verstummen. *Georges Louis Leclerc*, unter dem Namen *de Buffon* bekannt (1707—1788), „nahm schon die Möglichkeit einer Umwandlung der Arten an, wobei die Temperatur, das Klima, die Qualität der Nahrung und die Domestication wirksame Ursachen sein sollten". (Carus.) *Lamarck* (1744—1829) widersprach zum ersten mal in aller deutlichsten Form der Linné-Cuvierschen Annahme von der Artkonstanz. Philosophie-zoologique Cap. III. „Es ist kein unnützes Ding, den Artbegriff positiv festzustellen, zu untersuchen, ob es wahr ist, daß die Arten eine absolute Konstanz besitzen, daß sie so alt sind wie die Natur, und daß sie alle ursprünglich so existiert haben, wie wir sie heute noch beobachten; oder ob sie nicht vielmehr, den wechselnden Umständen unterworfen, wie wohl nur äußerst langsam, im Laufe der Zeiten ihren Charakter und ihre Gestalt verändert haben." Lamarck macht auf die Unmöglichkeit aufmerksam, bei verschiedenen Pflanzen- und Tiergenera eine scharfe Artunterscheidung vorzunehmen, und huldigt in den klarsten Ausdrücken der Annahme fortgesetzter Artänderungen. Sein Schlußsatz lautet: „Um

das Studium und die Kenntnis so vieler verschiedenartiger Körper zu erleichtern, ist es nichts destoweniger von Nutzen, den Namen Art jeder Gruppe ähnlicher Individuen zu erteilen, die sich durch die Fortpflanzung in demselben Zustande erhalten, so lange die Verhältnisse ihrer Wohnorte nicht dermaßen ändern, daß dadurch ihre Gewohnheiten, ihr Charakter und ihre Gestalt geändert werden."

Aus den 30er-Jahren sind noch zu erwähnen: *Etienne Geoffroy-Saint-Hilaire* (1772—1844) und *Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire,* welche beide die Veränderlichkeit der Art annahmen. Ersterer wagt es sogar, den Cuvierschen Anschauungen entgegen, die fortgesetzte Entwicklung der Fossilen in die jetzt lebenden nächst verwandten Formen zu lehren. Das ist die doppelte Auffassung des Speziesbegriffes in der Zeit unmittelbar vor *Darwin* (1800—1882). Material war mehr als genug gesammelt und an fleißigen Beobachtern fehlte es nicht, welche vielleicht unbewußt Tatsachen lieferten, die Diskussion des Speziesbegriffes mit aller Lebhaftigkeit vorzunehmen. Wir halten uns an sein Werk: *„Über die Entstehung der Arten im Tier- und Pflanzenreich."* 1859. Darwin mußte durch sein tiefes Studium der Haustiere und der kultivierten Pflanzen zu der Schwierigkeit geführt werden, Varietäten und Arten zu unterscheiden. So sagt er: „Wenn wir die erblichen Varietäten oder Rassen unserer Haustiere und Kulturgewächse betrachten und dieselben mit einander nahe verwandten Arten vergleichen, so finden wir in jeder zahmen Rasse, wie schon bemerkt worden, eine geringere Übereinstimmung des Charakters, als bei echten Arten." „Oft hat man versichert", sagt er, „daß gepflegte Rassen nicht in Sippencharakteren von einander abweichen. Ich glaube zwar, daß sich diese Behauptung als irrig erweisen läßt; doch gehen die Meinungen der Naturforscher weit ausein-

ander, wenn sie sagen sollen, worin Sippencharaktere bestehen, da alle solche Wertungen nur empirisch sind.“

An anderer Stelle sagt er: „Wenn ein junger Naturforscher eine ihm ganz unbekannte Gruppe von Organismen zu studieren beginnt, so macht ihn anfangs die Frage verwirrt, was für Unterschiede die Arten bezeichnen, und welche von ihnen nur Varietäten angehören; denn er weiß noch nichts von der Art und der Größe der Abänderungen, deren die Gruppe fähig ist.“ Darwin stellt überall die individuellen Abänderungen in den Vordergrund und bezeichnet sie als die Vorläufer der Varietäten, Subspezies und Spezies. „Daher werden die individuellen Abweichungen, welche für den Systematiker nur wenig Wert haben, für uns von großer Wichtigkeit, weil sie die erste Stufe zu denjenigen geringern Varietäten bilden, welche man in naturgeschichtlichen Werken der Erwähnung Wert zu halten pflegt. Ich sehe ferner diejenigen Abänderungen, welche etwas erheblicher und beständiger sind, als die nächste Stufe an, welche uns zu den mehr auffälligen und bleibenderen Varietäten führt, wie uns diese zu den Subspezies und endlich Spezies leiten.“ Wie Darwin über den Speziesbegriff denkt, das beweisen folgende Worte: „Aus diesen Bemerkungen geht hervor, daß ich den Kunstausdruck „Species“ als einen nur willkürlich und der Bequemlichkeit halber auf eine Reihe von einander sehr ähnlichen Individuen angewendeten betrachte, und daß er von dem Kunstausdrucke „Varietät“ nicht wesentlich, sondern nur insofern verschieden ist, als dieser auf minder abweichende und noch mehr schwankende Formen Anwendung findet. Und ebenso ist die Unterscheidung zwischen „Varietät“ und „individueller Änderung“ nur eine Sache der Willkür und Bequemlichkeit.“ Deutlicher und energischer konnte der Linnéschen Auffassung von der Constanz der Art nicht der Krieg erklärt werden. Wie sehr

aber auch bei den Botanikern der Speziesbegriff Linnés ins Schwanken gekommen war, zeigt uns der akademische Vortrag, den *Karl Nägeli* am 14. März 1853 unter dem Titel *„Systematische Übersicht der Erscheinungen im Pflanzenreich“* gehalten hat und worin er sagt: „Die Pflanzenindividuen treten aber nicht bloß als selbständige Wesen für sich auf; sie sind zugleich auch Teile einer höhern Totalität, Elemente einer allgemeinen Bewegung. Wenn sie neue Individuen erzeugen, wenn diese ihrerseits sich wieder fortpflanzen und der Zeugungsprozeß sich fortwährend in der Nachkommenschaft wiederholt, so entsteht daraus eine unbestimmte Summe von Pflanzen, die nicht als ein loses Aggregat zu betrachten ist, sondern, von einer gemeinsamen Idee zusammengehalten, ein unteilbares Ganzes, die Art bildet.“ Dann macht er darauf aufmerksam, daß wir nur einen kleinen Abschnitt aus diesem Bewegungsreiche der Art kennen und namentlich über Anfang und Ende derselben nicht unterrichtet seien. Und er fährt dann fort: „Denn wie von der Zelle an aufwärts jedem individuellen Wesen der Pflanzenwelt die Möglichkeit innewohnt, neue gleichartige Wesen zu erzeugen, so sprechen alle Erscheinungen des ganzen Reiches dafür, daß die Arten aus einander hervorgegangen sind, daß somit eine Art unter bestimmten Verhältnissen eine andere erzeugen kann.“

Auch im Jahre 1863 steht *Nägeli* noch auf demselben Standpunkte, daß er der Spezies einen realen Hintergrund als den einer Reihe mit gemeinsamen Ursprunge gibt, dafür aber die Entstehung aus andern Spezies verlangt.

Damit verlasse ich die chronologische Übersicht und fasse den gegenwärtigen Stand der Frage in einzelnen Punkten zusammen. Die Neuzeit der Forschung seit Linné ist nicht nur gekennzeichnet durch die enorme Zahl der neuen Tier- und Pflanzenspezies, welche durch das Heer

von Systematikern jährlich den schon bestehenden zugefügt wurden, sondern man wandte dem *Individuum* eine ausdauernde Aufmerksamkeit zu. Die *Entwicklungsgeschichte* war es, welche den Gedanken rief, wie unberechtigt der Ausdruck „Individuum“ ist. Oder gibt es nur zwei Tage im Leben des Einzelwesens, wo letzteres konstant, unverändert blieb? Ist das Einzelwesen „unteilbar“, Individuum, eine einzige mathematische Wertsetzung oder nicht vielmehr die Aufeinanderfolge verschiedener Realitäten, eine mathematische Reihe mit Anfangs- und Endglied? Und ist nicht das Anfangsglied dieser Reihe zugleich ein losgelöster Wert einer andern Reihe? Diese Frage stellen, heißt, sie auch beantworten. Sind diese Werte, diese Qualitäten, welche das Individuum durchläuft, schon in der Anfangszelle vorhanden, d. h. einen gegebenen Begriff bildend, d. h. konstant, oder können nicht im Laufe der Entwicklung des Individuums neue Qualitäten hinzukommen? Meine Herren, dieses in Abrede stellen, hieße jegliche Kenntnis der individuellen Entwicklung eines Organismus leugnen. Bietet uns die Verfolgung des Einzelindividuums schon so viele Schwierigkeiten, so wird die Sache noch schwieriger, wenn wir die Abkömmlinge eines Elternpaares verfolgen. Untersuchen wir eine große Zahl von Individuen, von denen wir wissen oder annehmen können, daß sie Kinder derselben Eltern sind, auf einzelne Qualitäten, z. B. auf ihre Größe oder die Größe eines Organes, auf die Zahl eines Organes, so besitzen diese Qualitäten nicht bei allen Individuen einen nämlichen Wert. Diese Tatsache wurde von den Anthropologen *Quetelet und Galton* aufgegriffen und mathematisch verfolgt. Dabei zeigte es sich, daß die Werte der Qualität eines bestimmten Organes bei vielen Individuen eines Elternpaares um einen bestimmten Mittelwert schwanken. Auf einem Stück Wiese von zirka 10 m² sammelte

ich eine Kolonie Bellis perennis, deren gemeinsame Abstammung keinen Zweifel aufkommen läßt. Ich ließ nun bei jedem von ca. 500 Individuen die Anzahl der Strahlenblüten zählen. Ich errichte nun ein rechtwinkliges Coordinatensystem und zeichne auf der horizontalen Abscisse in gleichen Abständen die Maßzahlen der Strahlenblüten. Im vorliegenden Falle liegen dieselben zwischen 20 und 60 (Fig. 1). Auf diesen Maßzahlen errichte ich die Ordinaten, deren Größe nach der Anzahl Individuen, welche der betreffenden Strahlenblütenzahl entspricht, gewählt wird. Verbindet man nun die Endpunkte der Ordinaten, so erhält man eine Kurve, deren Hauptgipfel bei 42 liegt, das heißt die Bellisindividuen mit 42 Strahlenblüten sind vorherrschend. Die übrigen Werte der Zählung reihen sich in bestimmter Gesetzmäßigkeit um diesen Mittelwert, und zwar so, daß noch mehrere Nebengipfel entstehen.*) Mit andern Worten: Die Werte, welche die Anzahl der Strahlenblüten in Bellis perennis bezeichnen, sind nicht zufällige, sondern innerhalb eines, wenn auch zusammengesetzten, mathematischen Ausdruckes gelegen. *Weldon* hat diese Untersuchungen in die Zoologie und *de Vries* hat sie in die Botanik eingeführt. *Bateson, Ludwig* und *Duncker* haben diese Studien fortgesetzt. In einer Unmenge von Fällen hat das Studium der Variation irgend eines

*) Anmerkung: Ludwig hat für Randblüten von Bellis perennis drei Hauptgipfel bei 34, 39 und 42 und Nebengipfel bei 21, 24, 47, 55, 63, 65, 68 erhalten. Auch bei meinen Zählungen sind die Hauptgipfel bei 34, 39, 42 gelegen. Die Nebengipfel liegen dagegen bei 31, 46, 50, 52, wovon bei größerer Individuenzahl die Gipfel 31 und 50 wahrscheinlich verschwinden würden. Nun hat *Ludwig* darauf hingewiesen, daß bei vielen Variationskurven die Fibonaccizahlen (1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89 etc.), sowie deren Multipla eine Rolle spielen. Im vorliegenden Beispiele wären die Hauptgipfel 34 und 39 bei Fibonaccizahlen, der Hauptgipfel 42 bei einem Multiplum (2.21).

Organes eine viel einfachere Kurve als die obgenannte ergeben, eine Gaußsche Wahrscheinlichkeitskurve nach der Formel $(a+b)^n$.

So ist nun auch die *Variation* zum Gegenstand wissenschaftlichen Denkens geworden, die Frage der

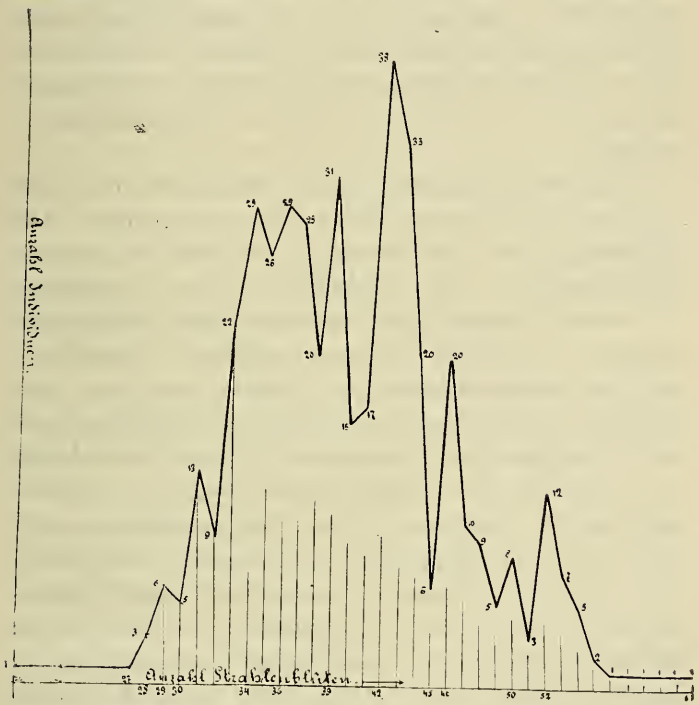


Fig. 1.

Konstanz von einer neuen Seite angefaßt worden. *Duncker* definiert diese *individuelle Variation* folgendermaßen: „Unter individueller oder spontaner Variation verstehe ich einen hypothetischen Vorgang, dessen Resultat innerhalb der Spezies individuelle Verschiedenheiten der einzelnen Merkmale sind, welche weder auf pathologische Prozesse,

in erster Linie Entwicklungsstörungen (Exzeß-, Defektbildungen, Verlagerungen) zurückgeführt, noch mit Veränderungen der äußern Lebensbedingungen (klimatische, Saisons-, Standortsvarietäten) in zeitlichen oder kausalen Zusammenhang gebracht werden können, noch endlich bemerkbaren konstitutionellen Verschiedenheiten (Geschlechts-, Entwicklungsstufen) entsprechen. Reine individuelle Variation wird also nur unter morphologisch gleichwertigen Individuen innerhalb einer «Formeinheit» beobachtet."

Die Darstellung des Ordinatensystems nach den vorhin erwähnten Fällen nennt man das *Variationspolygon*. Das betreffende *Quetelet-Galtonsche Gesetz* definiert Duncker folgendermaßen: „Die Eckpunkte eines eingipfligen Variationspolygons liegen auf einer inhaltsgleichen Gaußschen Fehlerkurve von gleicher mittlerer quadratischer Abweichung, wie das Variationspolygon sie aufweist, und mit einer Symmetrieordinate, welche mit der Schwerpunktsordinate des Variationspolygons zusammenfällt und deren Länge eine Funktion des Flächeninhalts und der mittlern quadratischen Abweichung des Variationspolygons ist." Diese Kurve ist eingipflig und entspricht dem Binom $(^1/_2+^1/_2)^c$. Neben dieser Kurve hat *Ludwig* im Pflanzenreich noch eine zweite Variationskurve getroffen, deren Mittelgipfel bedeutend höher gelegen ist und die er *Hyperbinomialkurve* nennt. Bei einer dritten Kurvenart, der *Parabinomialkurven* oder den *halben Galtonkurven* von *de Vries* liegt der Mittelgipfel neben demjenigen der Gaußschen Kurve. Diese Untersuchungen haben für den Speziesbegriff das neue Moment ergeben, daß auch für diejenigen Merkmale, welche sehr variabel erscheinen, ein realer, mathematischer Wert gefunden worden ist. Nun knüpfen wir aber wieder an die Nägelische Denkweise an, wo er sagt: „Denn von allen gleichzeitig lebenden und

im Laufe der Zeiten aufeinanderfolgenden Individuen, welche zusammen die Spezies darstellen, ist uns nur ein kleiner Teil zugänglich", und fügen wir bei, dieser Teil ist mit demjenigen verwandter Spezies gemengt. Bietet uns dann diese Variationsstatistik ein Mittel, das Zusammengehörige einer Art herauszufinden? *Schröter* und *Vogler* haben für die Planktondiatomee Fragilaria crotonensis (Edw.) Kitton die Variationskurve aufgestellt und dabei drei Gipfel erhalten. Das würde also darauf hinweisen, daß in diesem Falle drei Formeinheiten vorliegen. Und *de Vries* macht darauf aufmerksam, daß auch die Kurve für Chrysanthemum segetum einen Doppelgipfel besitze, also zwei Formeneinheiten feststelle, welche durch Kultur getrennt werden können. Diese Formeneinheiten nannte man bisher *Varietäten* oder *Rassen*.

Über diesen Punkt spreche ich später und frage noch einmal: Gibt diese Variationsstatistik uns ein Mittel an die Hand, die Qualitäten einer Spezies als etwas Begrenztes, Konstantes zu bezeichnen? *Vogler* hat für Primula farinosa die Variationskurven studiert und kommt zu dem bedeutungsvollen Satze: „Lage und Frequenz der Gipfel sind für die Art nicht charakteristisch, sondern bedingt durch klimatische und Standortsveränderungen." Wenn aber diese Variationskurven verschoben werden können, dann hat Nägeli recht: Wir kennen weder den Anfang noch das Ende der Spezies, oder mit andern Worten: Der Speziesbegriff enthält viel weniger als der Begriff des Individuums an abgeschlossenen Realitäten.

Die Entwicklungsgeschichte des verflossenen Jahrhunderts hat uns aber noch mit einem neuen wichtigen Faktum bekannt gemacht, mit der *Vererbung*. Dieselbe besteht darin, daß eine Reihe wichtiger Merkmale von den Eltern unverändert auf die Kinder übergehen. So entstand eng anschließend an die Cuviersche Auffassung

die gegenwärtig noch übliche Definition: „Unter Spezies bezeichnen wir den Inbegriff aller Lebensformen, welche die wesentlichsten Eigenschaften gemeinsam haben, von einander abstammen und fruchtbare Nachkommen erzeugen.“ (Claus.) Die Kenntnis dieser *wesentlichsten, unverändert von den Eltern auf die Kinder übergehenden Eigenschaften,* war ein neues Ziel der Speziesforschung. Wie *Standfuß, Fischer* und andere in der zoologischen Wissenschaft gearbeitet haben, so gebührt *Klebs* das Verdienst, durch zielbewußtes und rastloses Experimentieren die Merkmale eines Pflanzenkörpers zu analysieren und damit die Frage über den Speziesbegriff auf das Gebiet der *Physiologie* verlegt zu haben. In seinem Werke über „*Willkührliche Entwicklungsänderungen bei Pflanzen*“ unterscheidet er die spezifische Struktur, die innern und die äußern Bedingungen. Geht man von einer einzelnen Zelle oder von einem Vegetationspunkte aus, so kommen im Laufe der Entwicklung des Individuums gewisse Fähigkeiten oder Potenzen zum Ausdrucke, welche die Spezies bezeichnen und offenbar an diese Zelle oder Zellgruppe gebunden waren. Das Substrat ist von komplizierter chemischer und physikalischer Zusammensetzung und mit den vorgenannten Potenzen ausgerüstet. Diese Gesamtheit nennt Klebs die spezifische Struktur und ihr schreibt er eine gewisse Konstanz zu. Sie wird unsern Sinnen erst zugänglich durch bestimmte Ursachen oder Bedingungen. Als äußere Bedingungen bezeichnet er die chemischen, photischen, thermischen und mechanischen etc., mit einem Worte, die von außen wirkenden. Als innere Bedingungen nennt er die auslösenden Fermente, die physikalischen Eigenschaften des Protoplasmas, Zellsaftes, der Zellwand etc. und hält auf einer scharfen Scheidung derselben und der spezifischen Struktur. Die zwei variablen Größen sind die innern und die äußern Bedingungen, und der

Ausdruck dieser beiden variablen Größen ist die Galtonkurve oder das *Queteletsche Gesetz.* Das ist die erste wichtige Schlußfolgerung der Klebschen Versuche, die den klaren Beweis liefern, daß unter ganz bestimmten äußern Bedingungen, ganz ohne Rücksicht auf den vorhin erwähnten Mittelwert und auf das Queteletsche Gesetz eine bestimmte Potenz zum Ausdruck kommt. Unter-

Fig. 2.

suche ich z. B. eine Pilzkultur von Thamnidium elegans auf dem gewöhnlichen Standorte, dem Pferdemist, so konstatiere ich als Mittelwert, als Gipfelpunkt der Formenkurve die Pflanze mit Endsporangium und wenigsporigen Sporangiolen (Fig. 2 a, e) und als Endpunkte diejenigen Formen mit bloßem Endsporangium (Fig. 2 e) oder diejenige mit sterilem Ende und mit bloßem Sporangiolen (Fig. 2 b). Dazwischen treten vereinzelte Individuen auf mit vielsporigen Sporangiolen (Fig. 2 f). Sobald ich aber *bestimmte*

äußere Bedingungen herstelle, erhalte ich Kulturen, deren Individuen z. B. nur die Endsporangien tragen oder nur mit dem Sporangiolenastwerk abschließen (Fig. 2 d).

Fig. 3. **Ajuga reptans.** $^6/_7$ nat. Grösse.
Ein stark behaartes Exemplar aus der Umgebung von Jena. Die Inflorescenz am 9. Juni 1901 als Steckling in 0,2 Knoplösung, in feuchter Luft in einem nach Norden gelegenen Gewächshäuschen; die Spitze in eine Rosette übergehend; gez. 19. Sept.
(Aus Klebs Entwicklungsänderungen.*)

*) Anmerkung. Die Figuren 3, 4, 5, 6 sind nach gütiger Erlaubnis des Verlegers dem Werke „Klebs, Willkürliche Entwicklungsänderungen bei Pflanzen, Verlag von Gust. Fischer in Jena 1903“, entnommen.

Unter ganz bestimmten Bedingungen treten alle Sporangiolen mit zahlreichen Sporen auf. Würde ich auf diese Kulturen die statistische Methode anwenden, dann würde

Fig. 4. **Ajuga reptans.** $^6/_7$ nat. Grösse.
Inflorescenzsteckling seit 27. Mai 1902 im Wasser gestellt, im Thermostaten bei 27°, am 9. Juni feucht und hell. Die Spitze in einem Ausläufer ausgehend, der durch das Gewicht seiner Endrosette abwärtsgeneigt war. Am Ausläuferteil Wurzeln aus den Knoten; an den alten Inflorescenzknoten kleine Seitenrosetten. Am 2. Sept. 1902 gezeichnet ohne den wurzeltragenden untern Teil.

der Mittelwert der Kurven ein ganz anderer sein. Klebs hat dann nachgewiesen, daß bei gewissen äußern Bedingungen Qualitäten auftreten, von denen die Queteletschen

Fig. 5. **Ajuga reptans.**
6/7 nat. Grösse.

Fig. 6. **Ajuga reptans.**
5/6 nat. Grösse.

(Fig. 5.) Orthotroper Trieb, aus einer Rosette entstanden; vom 19. Sept. bis 24. Sept. 1902 bei 27° im Thermostat kultiviert, dann in feuchtem Gewächshaus. Trieb mit Hochblättern, aber ohne Blütenanlagen, an den Knoten zum Teil Wurzeln, oben in einen Ausläufer ausgehend. Am 16. Januar 1903 gez.

(Fig. 6.) Ausläufer aus einer Rosette entstanden, die seit Mai hell und trocken kultiviert war, direkt in einen blühenden Trieb übergehend; an einem noch mit Wurzeln versehenen Knoten eine einzelne Blüte in der Achsel eines Blattes.

Gesetze uns keine Ahnung geben. Von den vielen nur ein Beispiel: Ajuga reptans, eine bekannte Lippenblüte unserer Wiesen, hat folgenden Entwicklungsgang: Die Pflanze überwintert in Form der sog. Rosetten. Aus ihrem Vegetationspunkte entsteht im Frühjahr ein gestreckter, aufrechter Stengel, welcher Blüten bildet und im Herbste abstirbt. Aus den Achseln der Rosettenblätter sind lange Ausläufer gewachsen, die an ihrer Spitze wieder Rosetten erzeugen. Durch sinnreiche Versuche hat Klebs folgende Fälle der Entwicklung festgestellt:

„I. Die Spitze eines Ausläufers
1. wird zu einer Rosette (Typus),
2. wird zu einem Blütentrieb (Fig. 6),
3. bildet einen fortwachsenden Ausläufer (Fig. 5).

II. Die Spitze einer Rosette (früher eines Ausläufers)
1. wird zu einem Blütentrieb (typischer Fall),
2. wird zu einem Ausläufer,
3. bildet eine fortwachsende Rosette.

III. Die Spitze eines Blütentriebes (früher einer Rosette)
1. stirbt nach der Fruchtreife ab (typischer Fall),
2. wird zu einer Rosette (Fig. 3),
3. wird zu einem Ausläufer (Fig. 4),
4. bildet einen fortwachsenden Blütentrieb."

Aus Wurzeln, die aus Blütentrieben entstanden sind, kann eine ganze Reihe von Rosetten gezogen werden Damit ist der sichere Beweis geleistet, daß durch äußere Bedingungen die innern Bedingungen verändert und also auch der Entwicklungsgang auf andere Bahnen geleitet werden kann, und zwar auf Wege, welche durch die Variationsstatistik in keiner Weise erkannt werden können. So kann Klebs den Satz aussprechen: „Es gibt wohl kein einziges Merkmal, das nicht variationsfähig ist. Eine Konstanz ist stets gebunden an eine Konstanz der Bedingungen; mit der Veränderung dieser ist eine Variation

verbunden.“ Diese Variation, wenn sie auch weite Grenzen aufweist, wird aber geleitet durch die Potenzen oder die spezifische Struktur. Die Zahl der Potenzen ist eine sehr große, aber begrenzte und daher die spezifische Struktur eine relativ konstante; diese spezifische Struktur ist das Konstante, durch Vererbung von den Eltern auf die Kinder übergehende. Daß bei dieser Fassung des Begriffes „spezifische Struktur“ der Speziesbegriff nur die kleinen Arten betreffen kann, ist selbstverständlich und ebenso selbstverständlich für Klebs ist die bloß relative Konstanz der spezifischen Struktur.

Schon seit vielen Jahren ist es bekannt, daß von Zeit zu Zeit unerwartet und unvermittelt Varietäten auftreten, welche sich durch besondere Eigenschaften scharf auszeichnen und konstant sich erhalten. *Darwin* nannte sie *single variations*. Andere Namen waren: *Spontane Variation, heterogene Zeugung* (Kölliker), *Heterogenesis* (Korschinsky), und von *de Vries* wurden sie neuerdings mit dem Namen *„Mutationen“* belegt. So wurde 1791 von einem gewöhnlichen Schafe ein Lamm geboren, welches den Ursprung der Anconer-Rasse lieferte. 1590 gliederte sich Chelidonium laciniatum ab; 1715 entstand aus Mercurialis annua eine Form mit linealen Blättern, 1811 aus Fragaria semperflorens eine Pflanze ohne Ausläufer etc. In all diesen Fällen, welche noch um zahlreiche Beispiele vermehrt werden könnten, traten plötzlich neue Qualitäten auf, welche man alle auf eine Änderung der spezifischen Struktur nach Klebs erklären müßte. Wie verhält es sich mit den berühmten *Oenothera*-Mutationen von *de Vries?* In der Nähe von Hilversum wurde schon seit den 80-er Jahren *Oenothera Lamarckiana,* eine von Amerika eingewanderte Pflanze beobachtet, die sich durch eine starke individuelle Variation auszeichnet. Beim genauern Studium ließen sich scharf begrenzte single variations oder Muta-

tionen herausfinden, welche konstante Eigenschaften beibehielten und von de Vries mit neuen Speziesnamen: Oenothera gigas, O. albida, O. rubrinervis, O. oblonga, O. nanella, O. lata, O. scintillans belegt wurden.

Man mag über die Bedeutung der De Vriesischen Untersuchungen denken wie man will, den Gedanken der Großzügigkeit können wir ihnen nicht absprechen. Das große Verdienst teilt er mit Klebs, den Speziesbegriff auf experimentellem Wege behandelt zu haben. Wenn man aufrichtig sein will, so muß man zugeben, daß auch denjenigen Forschern, welche von einer Konstanz der Art sprechen, der Konstanzbegriff nur mehr einen beschränkten Wert besitzt, temporär begrenzt ist. *Korschinsky* hat die beiden herrschenden Auffassungen über die Konstanz so ausgedrückt:

1. Transmutationstheorie. „Allen Organismen ist eine Veränderungsfähigkeit eigen, hervorgerufen teils durch innere, teils durch äußere Ursachen, durch Gebrauch oder Nichtgebrauch der Organe etc. Diese Veränderungsfähigkeit findet beständig ihren Ausdruck im Auftreten von geringfügigen und unmerklichen individuellen Unterschieden."
2. Heterogentheorie. „Allen Organismen ist eine Veränderungsfähigkeit eigen, und ist diese Veränderungsfähigkeit ihre fundamentale innere, von äußern Bedingungen unabhängige Eigenschaft, welche zwar von der Vererbungsfähigkeit gewöhnlich im latenten Zustande bewacht wird, doch hin und wieder in plötzlichen Abänderungen zum Ausdruck kommt."

Nach der ersten Theorie wären die organischen Formen in einem beständigen Flusse begriffen, und die Begrenzung eines Stadiums, einer Art, wäre eine ganz willkürliche. Nach der zweiten Theorie ist der Fluß des

Organismus ein ruckweiser, und jeder Ruck wäre gleichbedeutend mit der Schöpfung einer neuen Art. Damit erhebt sich aber die weitere Frage: Wie groß ist dieser Ruck? Wir stehen vor der Diskussion der *großen* und der *kleinen Art*. Ein kleines Pflänzchen, Draba verna, hat im Jahre 1853 *Jordan* veranlaßt, den Linnéschen Speziesbegriff experimentell anzusehen. Ihm fiel es auf, daß diese Art deutlich unterschiedene Formen aufweise, welche durch die Kultur sich erhalten. Im Jahre 1873 hatte Jordan über 200 Formen von Draba verna in Kultur. Draba verna hatte sich also als Sammelbegriff einer Menge von Formen herausgestellt, die man gewöhnlich als kleine Arten oder *Jordansche Arten* bezeichnet. *De Bary und Rosen* haben diese Studien fortgesetzt und bestätigt, und auch auf zoologischem Gebiete haben diese Ansichten wichtige Vertreter gefunden: ich erinnere nur an *Bateson*, On progress in the study of variation, 1897—1898. Diese kleinen Arten unterscheiden sich in mehreren Merkmalen von einander und sind, *nach De Vries*, besonders dann gut zu unterscheiden, wenn sie in größerer Individuenzahl vertreten sind. Für die Beurteilung dieser Jordanschen Arten ist eine Arbeit von *Hackel* über *Festuca* (1882) von großem Interesse. Auf einem kleinen Gebiete zeigten sich wohl unterschiedene Festuca-Arten. Je größer das Untersuchungsmaterial wurde und je weiter die Grenzen des Gebietes gezogen wurden, desto mehr Zwischenformen schoben sich zwischen den bekannten Arten ein. „Ich fand aber bald, daß in gewissen Gruppen die Verkleinerung der Arten mit mehr zunehmender Kenntnis keine Grenzen haben würde, und wenn ich schon auf einer recht niedrigen Stufe des Artbegriffs angelangt war, dann fand ich, daß diese «Art», welche ich anfangs nur in 1—2 Exemplaren von ebenso vielen Standorten erhielt, wiederum zu variieren begann und sich mir sozusagen

unter den Fingern zerbröckelte. Ich kam dadurch endlich zu der Überzeugung, daß keine, auch nicht die kleinste Jordansche Art ein wirklich in der Natur existierendes Ding sei, sondern immer schon eine Gruppe Individuen, die unter einander sich mehr gleichen, als den Individuen

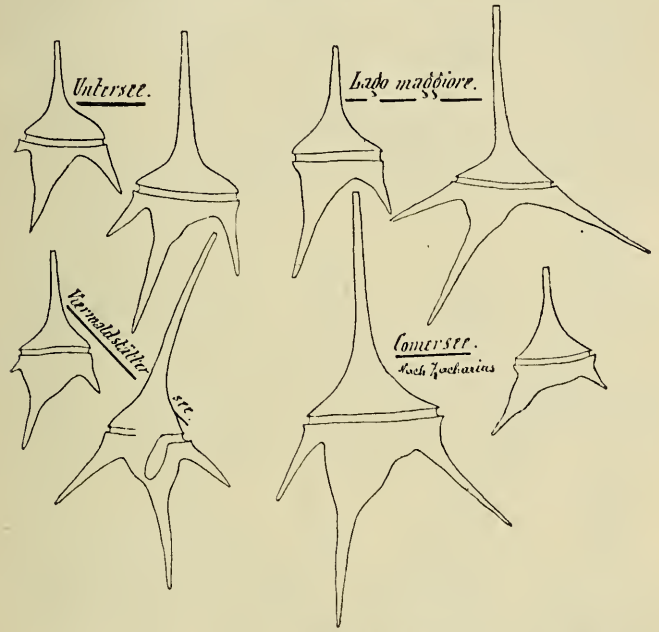


Fig 7. **Ceratium hirundinella.**
Kleine und große Form in einem und demselben See gleichzeitig auftretend.
Vergrößerung 1 : 250.

einer andern Gruppe.“ An dieser Stelle erlaube ich mir, auf ein Beispiel meiner *Planktonstudien* aufmerksam zu machen. Ein Kosmopolit im Phytoplankton ist die Peridineenspezies Ceratium hirundinella, schon seit vielen Jahren durch ihre Variabilität bekannt. *Zacharias* besuchte im Jahre 1904 den Comer See und fischte dort zwei

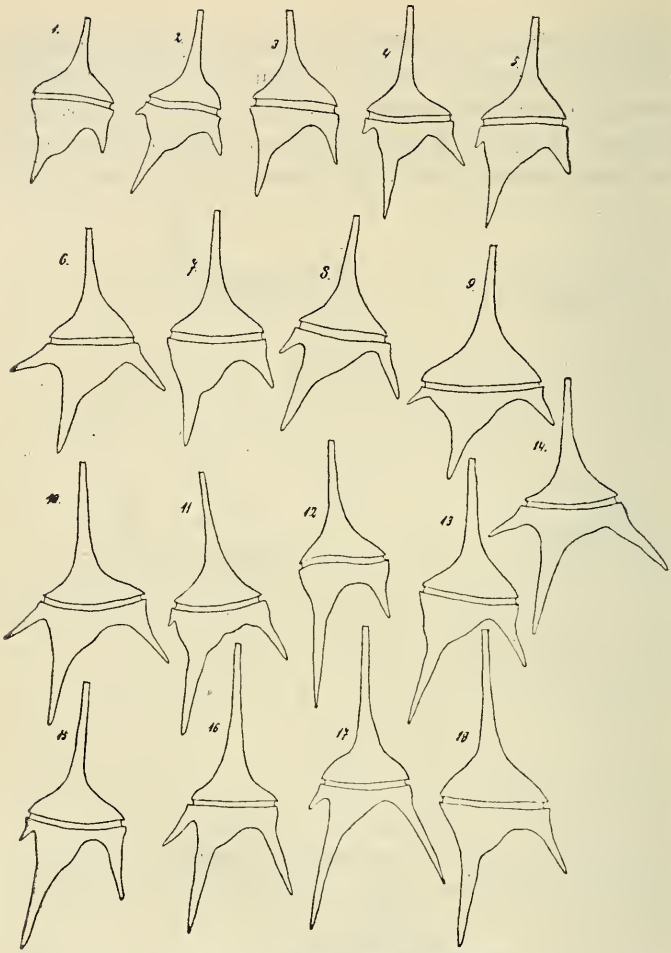


Fig. 8. **Ceratium hirundinella.**

Formenreihe von der kleinen, kurzhörnigen Gestalt bis zu der langgehörnten schlanken Form:

Nr. 1 Comer See	Nr. 7 Murtensee	Nr. 13 Sempacher See
2 Vierwaldstätter S.	8 Zuger See	14 „
3 Bodensee	9 Sarner See	15 Greifensee
4 „	10 Hallwiler See	16 Murtensee
5 Bieler See	11 „ „	17 Comer See
6 Thuner See	12 Vierwaldstätter S.	18 Thuner See

Vergrößerung 1 : 230.

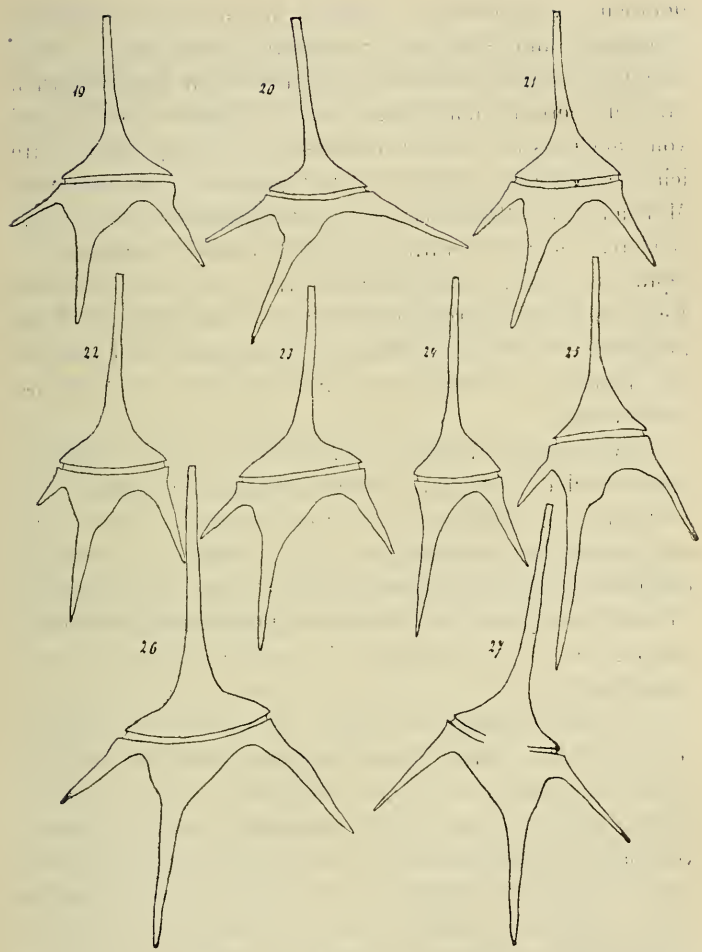


Fig. 9. **Ceratium hirundinalla.**

Formenreihe von der kleinen, kurzhörnigen Gestalt bis zu der langgehörnten schlanken Form:

Nr. 19 Jouxsee	Nr. 22 Brienzer See	Nr. 25 See von Brenets
20 Lago maggiore	23 Lungern-See	26 Lago maggiore
21 Bieler See	24 Zürichsee	27 Luganer See

Vergrößerung 1 : 230.

deutlich unterschiedene Ceratien, welche er als *Ceratium leptoceras* und *Ceratium pumilum* bezeichnete. Diese voreilige Speziesbenennung erinnert mich an den Ausspruch Hackels betreffs den Festuca-Arten. Hätte ich das Beispiel von Zacharias und andern Planktologen befolgt, dann hätte ich schon lange z. B. für den Langensee, Luganer See, Murtner See, Brienzer See, Vierwaldstätter See, Untersee etc. je zwei Ceratiumspezies aufstellen können, eine leptoceras- und eine pumila-Form. In obenstehender Figur sind diese extremen Formen aus dem Untersee, Lago maggiore und Vierwaldstätter See gezeichnet und dazu in der nämlichen Vergrößerung die Figuren von Zacharias beigegeben.

Wenn ich aber meine Ceratienstudien auf ein möglichst großes Gebiet ausdehne, dann schieben sich immer mehr Mittelglieder zwischen die extremen Formen hinein, und ich erhalte eine ganze Reihe von konstanten, nur wenig differenter kleiner Jordanscher Arten, deren Endglieder so stark abweichen, daß bei der Unkenntnis der Zwischenformen man die Endglieder als zwei verschiedene Arten bezeichnet.

In der beigegebenen Tafel habe ich eine Formenreihe von der kleinen, kurzhörnigen Gestalt bis zur langgehörnten schlanken Form dargestellt. Auf ähnliche Weise hätte ich auch eine Formenreihe darstellen können von dem unentwickelten bis zum großen spitzen Hinterhorn, sowie eine Reihe von den parallelen bis zu den stark gespreizten Hinterhörnern. *Zederbauer* hat recht, es gibt Seen, welche einen eigenen Typus von Ceratienformen besitzen. *Lemmermann* hat schon darauf aufmerksam gemacht. Auch meine demnächst erscheinenden vergleichenden Planktonstudien werden diese Tatsachen betreffs der Schweizer Seen bestätigen. Man mag diese kleinen Formen als geographische Formen sogar mit eigenen

Namen belegen, wie es *Zederbauer* getan hat, allein diesen Benennungen den Wert von Speziesnamen beizulegen, ist vom praktischen Standpunkte aus entschieden zu verurteilen.

Hackel sagt darüber: „(Ich) habe als Art zunächst jene Formengruppen aufgefaßt, welche in sich ziemlich homogen sind und sich von dem nächst verwandten durch *mehrere* konstante, nicht durch Zwischenglieder verwischte Charaktere unterscheiden; dann habe ich aus den zahllosen Formen von geringer Differenz Gruppen gebildet, Collectiv-Spezies, deren gegenseitige Differenz weit größer ist, als die der einzelnen Glieder der Gruppe untereinander, wenn man dieselben Schritt für Schritt untersucht, und nicht bloß die Extreme herauswählt.“ Auf diese Weise werden einzelne Arten *homogen,* andere dagegen *heterogen*, wozu im vorliegenden Beispiele Ceratium hirundinella gerechnet werden müßte. Die Einzelglieder dieser heterogenen Art werden mit den Ausdrücken: *Subspecies* und *Varietät* bezeichnet, ohne daß man bisher zu einer Einigung über die Bedeutung dieser Begriffe gekommen wäre. Man hat auch die kleinen Jordanschen Arten als Spezies bezeichnet und dann als Varietät diejenigen Formen, welche nur durch ein konstantes Merkmal sich unterscheiden, während man die Kollektivspezies als *Stirps* oder *Sippe* benannte. Mir fehlt die Zeit, an dieser Stelle die Nomenklatur der Spezies zu berühren; aber Zeit wäre es, wenn die Systematiker sich darüber einigen könnten, die Begriffe „Sippe“, Spezies“, „Varietät“ und „Forma“ nach einheitlichen Grundsätzen anzuwenden.

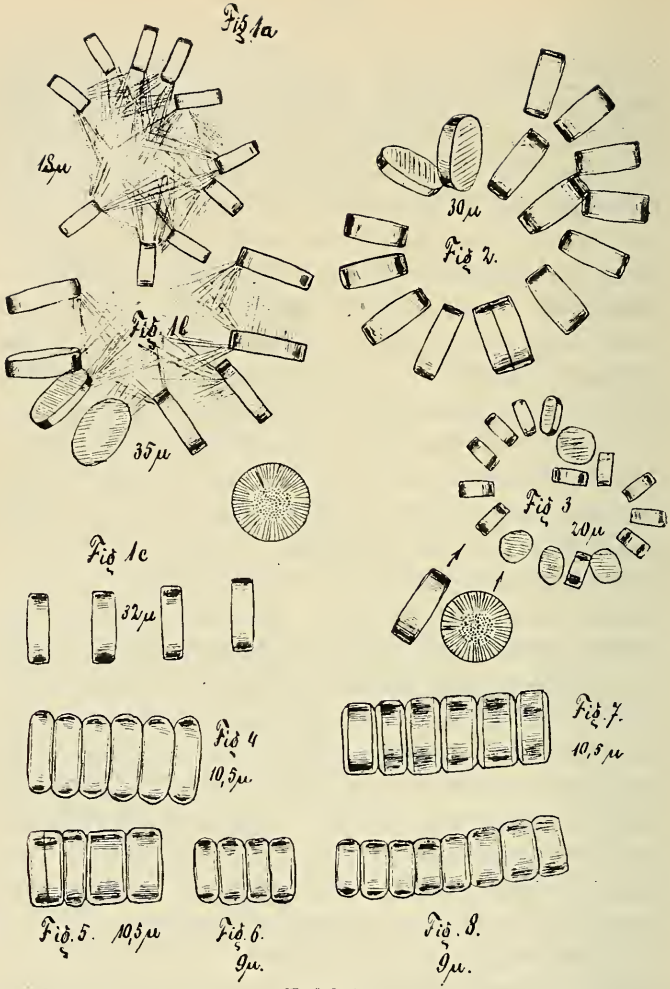
Die Linnésche Schule, welche in den biologischen Wissenschaften noch viel länger nachwirkt, als man zugeben will, faßt das Stadium des Organismus als das Gegebene, ohne Rücksicht auf Vergangenheit und Zukunft, auf und fühlt ihre größte Befriedigung in der Verleihung eines neuen Speziesnamens. Das beweist z. B. die Plankton-

forschung der letzten Jahre. Die vergleichenden Studien eines und desselben Organismus während einer bestimmten Entwicklungszeit und an total differenten Wohnplätzen haben aber noch zwei wichtige Beobachtungen gezeitigt: diejenigen des *Saisondimorphismus* und der *geographischen Rassen*.

Der Saisondimorphismus ist eine Erscheinung, welche im Tierreiche schon längst bekannt ist, die Erscheinung nämlich, daß eine Spezies im Frühjahr und im Herbst verschiedene Formen aufweist. *Wettstein* hat diese Erscheinung auch im Pflanzenreiche nachgewiesen. „In den Gattungen Gentiana, Sect. Endotricha, Euphrasia und Alectorolophus findet sich mehrfach diese Erscheinung, daß Arten in je zwei gegliedert sind, in eine im Jahre frühblühende und in eine spätblühende. Die frühblühenden Arten besitzen alle denselben morphologischen Bau, nämlich unverzweigte oder schwach verzweigte Stengel mit wenigen verlängerten Internodien und stumpfe Stengelblätter; andrerseits ist wieder ein bestimmter morphologischer Bau, zahlreiche kurze Internodien, verästelte Stengel, spitze Stengelblätter für die spätblühenden Arten charakteristisch.“ Auch die Planktologen haben die Erscheinung des Saisondimorphismus konstatiert.

M. Wagner (1868 und 1870) machte besonders darauf aufmerksam, daß in benachbarten Gebieten nahe verwandte Arten oder Rassen von Tieren vorkommen. Daraufhin gründete er seine berühmte Migrationstheorie. Diesen Gedankengang acceptierte *Wettstein* für die botanische Systematik und betonte den gemeinsamen Ursprung ähnlicher Pflanzenspezies, deren Areale entweder in horizontaler oder vertikaler Gliederung aneinander grenzen, aber scharf sich abgrenzen. Diese Arten hat man vicarisierende Arten genannt; man könnte sie auch als *geographische Spezies* bezeichnen. Solche wären z. B.

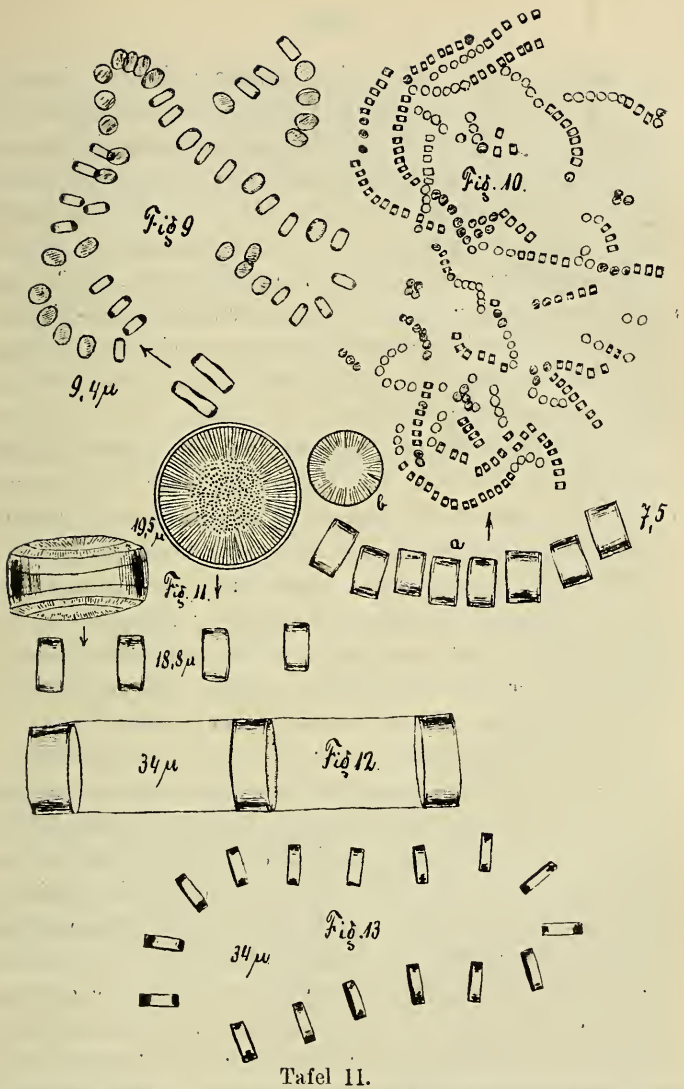
Anthyllis vulneraria und A. alpestris, Juniperus communis und J. nana etc. Meine Studien über *Cyclotella* wären geeignet, mit diesen Ideen über geographische Arten sich zu befreunden. Es gibt eine kleine Cyclotella, deren Zellen zu einer Kette verbunden sind. Diese Cyclotella zeigt in den verschiedenen mir bekannten Seen gut und scharf umschriebene Formen. So beschrieb *Kirchner* zum ersten mal die scheibenförmigen Kolonien von Cyclotella comta var. radiosa Grun. *Schütt* nannte diese Form Cyclotella socialis. Daneben erwähnt *Kirchner* fadenförmige Gallertkolonien von derselben Cyclotella-Form, wobei die Zellen in unterbrochenen Reihen liegen, wobei ihre Schalenseiten senkrecht zur Fadenaxe stehen. Ich habe diese Form in Übereinstimmung mit *Lemmermann* als Cyclotella Schroeteri bezeichnet. Nun erschienen diese Cyclotellen im Vierwaldstätter See, Ägerisee und Zuger See in ganz charakteristischen Formen, welche viele Systematiker als eigene Arten bezeichnen würden. Die Socialis-Formen (Fig. 1, 2 und 3) des Boden-, Vierwaldstätter und Ägerisees weichen so von einander ab, daß man sie als geographische Rassen bezeichnen könnte. In der Fig. 13 hat die Socialis-Form die Scheiben- oder richtiger Spezialform verlassen und ist zur Gallertfadengestalt übergegangen. Und in Fig. 9 wird dieser Typus ganz im kleinen kopiert. Bei all diesen Socialis-Formen haben die Zellen eine schmale Gürtelseite, während bei Cyclotella Schroeteri die Gürtelseite im Verhältnis zum Schalendurchmesser breiter ist. Auch die Cyclotella Schroeteri zeigt Lokalformen im Vierwaldstätter und namentlich im Zuger See. Sogar Cyclotella catenata Brun, bisher nur vom Genfer See bekannt und von C. melosiroides Kirchner scharf begrenzt, scheint im Vierwaldstätter See durch Lokalformen vertreten zu sein. Im übrigen verweise ich auf meine vergleichenden Planktonstudien.



Tafel 10.

Kolonien bildende Cyclotella aus verschiedenen Schweizer Seen.

Fig. 1 Cyclotella comta Ktz. var. radiosa Grun. = Cyclotella socialis Schütt. Bodensee. 1a Kleine Form. 1b Große Form, nach der Auxospore entstanden. 1c Dito in Kette.
Fig. 2 Dito. Vierwaldstätter See.
Fig. 3 Dito. Ägerisee.
Fig. 4 Cyclotella comta Ktz var. melosiroides Kirchner. Baldegger S.
Fig. 8 Dito. Vierwaldstätter See.
Fig. 7 Cyclotella catenata Brun. Genfer See.
Fig. 5 Cyclotella C. var. melosiroides Kirch., übergehend zu C.
Fig. 6 catenata. Vierwaldstätter See.



Tafel 11.

Kolonien bildende Cyclotella aus verschiedenen Schweizer Seen.

Fig. 9 Cyclotella socialis Schütt var. minima mihi. Vierwaldstätter See.
Fig. 10 Cyclotella Schroeteri Lemmerm. var. Zuger See.
Fig. 11 Cyclotella Schroeteri Lemm. Zuger See.
Fig. 12 Dito Vierwaldstätter See.
Fig. 13 Cyclotella socialis Schütt in langen Ketten. Vierwaldstätter S.

In den letzten Jahren ist besonders durch *Klebahn* und *Fischer* auf parasitische Pilze aufmerksam gemacht worden, welche durch morphologische Merkmale sich kaum unterscheiden, aber entweder hinsichtlich ihres Entwicklungsganges oder hinsichtlich der Auswahl der Wirte scharfe Unterschiede aufweisen. Diese Arten hat man als *biologische* bezeichnet und dadurch dokumentiert, daß die spezifische Struktur zweier Organismen total verschieden sein kann, ohne einen großen Formenunterschied zu zeigen. Sie werden morgen Gelegenheit haben, über dieses Thema nähere Auskunft zu erhalten.

Seit zirka 5 Jahren ist man noch auf einem andern experimentellen Wege den Qualitäten einer Spezies auf den Leib gerückt. Ich meine die *Bastardierung*. Wenn zwei verschiedene Rassen oder Arten durch geschlechtliche Fortpflanzung Nachkommen erzeugen, so nennt man die letztern Bastarde. In seiner Abhandlung: „*Versuche über Pflanzen-Hybriden*“ hat *Mendel* (1866) wichtige Gesetze gefunden über Rassenbastarde, welche *Correns* (1900) nach Mendelschen Regeln folgendermaßen formuliert:

1. Prävalenzregel. „Der Bastard gleicht in den Punkten, in denen sich seine Eltern unterscheiden, immer nur dem einen oder dem andern der Eltern, nie beiden zugleich.“ Diese „Punkte, in denen sich die Eltern unterscheiden“, das sind eben die Rassenunterschiede. Nehme ich also einen Rassenunterschied, z. B. die Blütenfarbe des einen Elter und die analoge, aber total verschiedene Qualität (also auch wieder die Blütenfarbe) des andern Elter, so bilden diese zwei Qualitäten ein Merkmalspaar. Von diesem Qualitätenpaar geht nur eine Qualität auf den Bastard über; sie heißt *dominierend;* die zurückgebliebene heißt *recessiv*. Nun kann der Bastard nur Qualitäten des einen Elter zeigen; er ist *einseitig*. Oder er besitzt mehr Qualitäten von dem einen Teil als vom

andern; er ist *goneoklin.* Oder er besitzt von beiden Eltern gleichviel Qualitäten; er ist *intermediär.*

2. *Spaltungsregel.* „Der Bastard bildet Sexualkerne, die in allen möglichen Kombinationen die Anlagen für die einzelnen differierenden Merkmale der Eltern vereinigen, von jedem Merkmalspaar aber immer nur **eine**: jede Kombination wird gleich oft gebildet." Diese Regel wird aus den Resultaten der zweiten Generation gebildet, welche durch Selbstbefruchtung erzogen wurde. Bezeichne ich z. B. zwei Qualitäten des ersten Elter mit A und B und die analogen, aber verschiedenen Qualitäten des andern Elter mit a und b, so entstehen viererlei Sexualkerne im Bastard, nämlich (Ab, AB, Ba, ab). Das heißt in der zweiten Generation entstehen aus dem Bastarde:

a) Individuen mit der dominierenden einen und recessiven andern Qualität;
b) Individuen mit beiden dominierenden Qualitäten:
c) Individuen mit der dominierenden zweiten und recessiven ersten Qualität;
d) Individuen mit beiden recessiven Qualitäten.

Daraus ergibt sich, daß die Nachkommen der Bastarde durch eine gesteigerte Variabilität ausgezeichnet sind, welcher aber durch das Spaltungsgesetz Grenzen gezeichnet sind. Sollte sich die Annahme bewähren, daß die dominierenden Merkmale die phylogenetisch ältern, die recessiven die jüngern sind, dann verdienen die Bastardierungsversuche in der Tat die hohe Bedeutung, welche ihnen zuerkannt wird; dann sind sie eine wichtige Analyse der spezifischen Qualitäten. Ich kann an dieser Stelle die gewaltige Literatur nicht einmal andeuten, welche über die Bastardierungsversuche entstanden ist. Ich begnüge mich mit der Angabe des Hauptresultats: Bei Rassenbastarden sind die Merkmalspaare heterodynam, d. h. zwei analoge Merkmale sind ungleichwertig und gehorchen bei ihrer

Kombination den Mendelschen Regeln oder umgekehrt, wenn durch Bastardierungsversuche die Mendelschen Regeln hervortreten, so sind die gekreuzten Eltern nur als Rassen einer Spezies aufzufassen. Für Speziesbastarde, bemerkt Correns, gelten die Mendelschen Regeln nicht, da seien die Merkmale eines Paares homodynam, sie machen sich in der Bastardierung gleichzeitig geltend und pflegen sich gegenseitig mehr oder weniger abzuschwächen. Aber bei diesen Kreuzungen von verschiedenen Arten können durch das gegenseitige Einwirken zweier Merkmale neue Eigenschaften entstehen, welche als konstante Merkmale sich auf die Nachkommen vererben. So haben die Speziesbastarde eine Unmenge von Formen für die praktische Gärtnerei geliefert. Die Bastardierung ist zum Faktor der Artenbildung geworden.

Die Bastardierungsversuche haben auch den zweiten Punkt der Speziesdefinition genauer untersucht: Die Fertilität der Nachkommen. Es ist kein Zweifel mehr, daß auch Artbastarde nicht nur fruchtbar sind, sondern auch fruchtbare Nachkommen erzeugen; aber ebenso sicher scheint der Ausspruch von *Standfuß* zu sein, die Merkmale einer Art sind:

1. morphologisch,
2. biologisch und
3. physiologisch in der Weise, daß nur Vertreter einer Art unter sich eine erdgeschichtlich erhaltungsfähige Brut erzeugen.

Überblicken wir zum Schlusse die Entwicklung des Speziesbegriffes noch einmal, so können wir folgende Übersicht feststellen:

1. Gattung und Spezies bedeuten nur eine Über- und Unterordnung, ohne eine bestimmte Realität zu bezeichnen. Diese beiden Begriffe sind nur der Ausdruck eines formalen logischen Denkens, welches die Einzelbeobachtungen zu

systematisieren sucht. Diese Auffassung herrscht das ganze Altertum, das ganze Mittelalter und in der Neuzeit bis Ray (18. J.).

2. Die Fülle von Einzelbeobachtungen, der ungeheure Aufschwung der Naturstudien führen zur schärfern Definition der verwandtschaftlichen Zusammengehörigkeit.

a) Linné- und Cuviersche Speziesbezeichnung. Der Speziesbegriff bezeichnet eine konstant bleibende Gruppe von Organismen, welche sich durch Fortpflanzung konstant erhält, bis sie aus der Schöpfung verschwindet.

b) Lamarck-Darwinische Auffassung. Die Spezies sind künstliche Begriffe und bedeuten eine willkürlich abbegrenzte Etappe im Werdeprozeß der Organismen. Diese Auslegung des Speziesbegriffes ist der Ansporn gewesen, daß man die Speziesfrage von allen Seiten anzugreifen und aufzuklären suchte. Es entstand daraus

c) Die entwicklungsgeschichtliche Auffassung des Speziesbegriffes.

Und welches ist der gegenwärtige Schlußsatz dieser Studien?

Da muß ich wieder an eine mathematische Reihe mit zahlreichen Gliedern denken, an eine Reihe von aufeinanderfolgenden Werten mit Anfangs- und Endglied. Es ist kein Zweifel mehr, daß die Spezies eine solche Reihe von Gliedern ist, die unter sich differieren, aber doch in einzelnen Faktoren mit einander zusammenhängen. Die zweite Frage ist nur noch die: Ist die Reihe von Anfang an durch eine mathematische Formel, wie oben durch $(a+b)^n$, vorgeschrieben, oder mit andern Worten, ist eine zielstrebige Idee schon im ersten Gliede tätig, wodurch das 2., 3. etc. Glied bedingt werden? *Dann ist die Reihe vorgeschrieben, die Spezies ist konstant.* Um diese Konstanz

erhitzen sich heute noch die Geister, ohne daß der Schlußsatz gesprochen wäre. Jedenfalls hat die Linnésche Auffassung der Konstanz einem viel plastischern Begriffe weichen müssen.

Über die Mendelschen Gesetze, Art- und Varietätenbildung, Mutation und Variation, insbesondere bei unsern Hain- und Gartenschnecken

von ARNOLD LANG.

Prof. *Arnold Lang (Zürich)* berichtet über einzelne vorläufige Resultate seiner bald 10-jährigen Untersuchungen über Vererbung, Bastardierung, Art- und Varietätenbildung bei den Arten des Heliciden-Subgenus *Tachea*, zu denen unsere gemeinen einheimischen *Garten-, Hain- und Waldschnecken T. hortensis* Müll., *T. nemoralis* L. und *T. sylvatica Drap.*, sowie noch eine Anzahl anderer paläarktischer Arten gehören. Die ausgedehnten Untersuchungen werden erst in einigen Jahren zu einem gewissen Abschluß kommen. Das Material ist für solche Forschungen insofern ungünstig, als es immer mindestens 2 Jahre, meistens 3 Jahre und oft 4 Jahre dauert, bis eine junge Schnecke fortpflanzungsfähig ist. Erschwert wird auch die experimentelle Untersuchung dadurch, daß, wie der Vortragende nachgewiesen hat, das von einer Kopulation herrührende Sperma jahrelang im receptaculum seminis lebens- und befruchtungskräftig bleibt. Findet man also beispielsweise in der freien Natur ein interessantes, seltenes Exemplar, so kann man es, falls es erwachsen ist, nicht ohne weiteres für ein einwandfreies Zuchtexperiment verwenden, denn es ist unter Umständen schon auf Jahre hinaus „befruchtet" und wird in Einzelhaft befruchtete, entwicklungsfähige Eier legen, deren Vater immer unbekannt bleiben wird.

Wenn der Vortragende trotzdem das Subgenus Tachea für seine Untersuchungen gewählt hat, so liegen die Gründe dafür erstens darin, daß die Untergattung Arten enthält, die zum Teil spezifisch scharf getrennt, zum Teil aber auch so nahe verwandt sind, daß ihr spezifischer Rang zweifelhaft erscheinen könnte. So wurden und werden immer wieder die Formen T. hortensis und T. nemoralis als „gute" Arten angefochten. Zweitens erschien eine Untersuchung der Tachea-Formen deshalb verlockend, weil innerhalb gewisser Arten, hauptsächlich bei T. hortensis und T. nemoralis die Variabilität mit Bezug auf gewisse Merkmale eine außerordentlich große ist. Drittens läßt sich die Schale, welche Trägerin solcher Merkmale ist, leicht aufbewahren und lassen sich die Merkmale außerordentlich präzis beschreiben und zu jeder Zeit verifizieren. Viertens ist die geographische Verbreitung der Gruppe ziemlich gut bekannt. Da die Gattung auch fossil vorkommt, so läßt sich fünftens erwarten, daß auch das Studium der paläontologischen Urkunden in einigen Punkten willkommenen Aufschluß geben wird. Und schließlich läßt sich die Zucht mehrerer Arten ohne erhebliche Schwierigkeiten in größerm Maßstabe sowohl im Freien, wie in geschlossenen Räumen durchführen. Der Vortragende hat in seinen Kellerräumlichkeiten mehrere hundert Kulturen.

Der Vortragende teilt zunächst mit, daß er bei seinen *Kreuzungsversuchen* von Bänder- und Farbenvarietäten von T. hortensis und T. nemoralis die *Mendelschen Gezetze* vielfach bestätigen konnte, und er versucht im ersten Teile seines Vortrages, diese Gesetze, besser Regeln, anschaulich zu demonstrieren. Diese Regeln, deren Bedeutung in der Vererbungs- und Bastardierungslehre eine außerordentlich große ist, wurden im Anfang der Sechziger-Jahre von dem katholischen Priester *Gregor*

Mendel, damals Professor der Naturwissenschaften an der Oberrealschule in *Brünn,* 1868 Abt des dortigen Augustiner-Stiftes (geb. 1822, gest. 1884) entdeckt und 1865 in einer Schrift „von klassischer Kürze und Klarheit", betitelt *„Versuche über Pflanzenhybriden"* dargelegt. Die an Erbsen und Bohnen angestellten Untersuchungen Mendels, in einer nicht sehr bekannten Gesellschaftsschrift veröffentlicht, wurden wenig beachtet und gerieten in Vergessenheit, bis sie im Jahre 1900 gleichzeitig von drei Botanikern, *Hugo de Vries* in Amsterdam, *C. Correns* in Leipzig und *E. Tschermak* in Wien wieder entdeckt wurden. Meine eigenen diesbezüglichen Beobachtungen, die ich ebenfalls in vollständiger Unkenntnis der Mendelschen Arbeit machte, datieren bis 1901 zurück. Seitdem sind schon viele wichtige Arbeiten, besonders auf dem Gebiete der Botanik, zum Teil auch auf zoologischem Gebiete, erschienen, welche wertvolle und wichtige Bestätigungen, Erweiterungen und auch Einschränkungen der Mendelschen Regeln brachten. Uebrigens hat Mendel selbst schon 1869 in einem Bericht *„Über einige aus künstlicher Befruchtung gewonnene Hieraciumbastarde"* die allgemeine Gültigkeit seiner ersten Regeln eingeschränkt.

Der Vortragende weist nun zunächst eine Sammlung von Exemplaren (Gehäusen) von *Tachea nemoralis* vor, an welchen die Mendelsche Regel für einen einfachsten Fall sehr übersichtlich demonstriert wird. Da sich die betreffende Präparatenaufstellung als für die photographische Reproduktion ungünstig erwies, wird sie hier im Referate durch eine ganz analoge Aufstellung von *Tachea hortensis* ersetzt.

A. Die Mendelschen Regeln für Monohybride demonstriert an ungebänderten und fünfbändrigen Varietäten von Tachea hortensis. (Tafel I.)

Die Mendelschen Regeln beziehen sich auf die Erscheinungen, welche bei der Kreuzung (Hybridation, Bastardierung) von zwei verschiedenen Varietäten an den Hybriden der ersten und der darauffolgenden Generationen auftreten. Vorbedingung und Voraussetzung ist, daß die Varietäten mit Bezug auf die zu untersuchenden Merkmale konstant, die Gärtner sagen „samenbeständig" sind. Eine Voruntersuchung ergab für eine ganze Anzahl von Merkmalen der verschiedenen Varietäten, die sich auf die Färbung und Bänderung der Schale beziehen, eine überraschend große Erblichkeit. Es lassen sich zahlreiche verschiedene Rassen züchten, die bei Inzucht konstant sind. Eine weitere Voraussetzung für die Feststellung der Mendelschen Regeln ist die, daß die aus der Kreuzung von zwei Varietäten einer Art hervorgehenden Hybriden unter einander vollkommen fruchtbar sind. Eine Voruntersuchung ergab, daß das in der Tat bei den Varietäten unserer Hain- und Gartenschnecken der Fall ist.

Den einfachsten Fall der Mendelschen Regeln erhalten wir bei *Monohybriden.* Unter einer *Monohybriden-Kreuzung* verstehen wir eine solche, *bei welcher die zur Kreuzung benutzten reinen Varietäten nur in einem einzigen Merkmal verschieden sind,* in unserm Falle etwa in der Grundfarbe der Schale oder in der besondern Form der Bänderung.

Greifen wir einen von mehrern experimentell geprüften Fällen heraus. Wir kreuzen miteinander zwei jungfräuliche (von Jugend auf isoliert gehaltene) Exemplare von Tachea hortensis. Beide Exemplare sollen eine hellgelbe Schale besitzen und sich, soweit die äußere Untersuchung zeigt, nur dadurch unterscheiden, daß das eine Exemplar einer *reinen bänderlosen Rasse* angehört, während das andere Individuum die *reine fünfbändrige Varietät,* und zwar die Form mit *getrennten Bändern,* repräsentiert. Rassenreine Individuen der bänderlosen Varietät zu erhalten, ist —

wir können hier auf die Gründe noch nicht eingehen — mit Schwierigkeiten verbunden. Am besten entnehmen wir sie solchen Kolonien in der freien Natur, in denen ausschließlich bänderlose Individuen vorkommen. Es gibt bei uns derartige Kolonien. Rassenreine Individuen der fünfbändrigen Varietät zu bekommen, ist hingegen sehr leicht, nachdem der Vortragende experimentell festgestellt hat, daß in Kolonien, in denen nur bänderlose und fünfbändrige Individuen vorkommen, und solcher Kolonien gibt es sehr viele, überhaupt alle fünfbändrigen Individuen (nicht die bänderlosen) rassenrein sind, d. h. bei Inzucht lauter fünfbändrige Nachkommen liefern.

Die Merkmale, die wir bei der Kreuzung einander gegenüberstellen, heißen *antagonistische Merkmale*. Bei Monohybriden handelt es sich um ein *einziges Paar antagonistischer Merkmale,* im vorliegenden Falle: *Bänderlosigkeit* und *Fünfbändrigkeit*.

Isoliert man nach erfolgter Paarung jedes der beiden Individuen, so wird jedes ein Nest Eier in die Erde ablegen, und ein jedes Nest wird normalerweise 40—60, eventuell noch mehr, ausschlüpfender Junge liefern. Unsere Lungenschnecken sind ja bekanntlich hermaphroditisch und die Kopulation ist eine gegenseitige. Zahlreiche experimentelle Untersuchungen des Vortragenden haben nun gezeigt, daß nicht nur in diesem, sondern überhaupt in allen Fällen die Kinder des einen Individuums mit denen des andern vollständig übereinstimmen. Wenn man im vorliegenden Falle das bänderlose Individuum mit $\frac{00000}{00000}$, das fünfbändrige mit $\frac{12345}{12345}$ bezeichnet, um durch die Übereinstimmung von Zähler und Nenner lediglich die Rassenreinheit, die reine Abstammung in der väterlichen und mütterlichen Ascendenz auszudrücken, so wird das Gelege des Individuums $\frac{00000}{00000}$ sich in keiner Weise von dem des Individuums $\frac{12345}{12345}$ unterscheiden.

Wer nun erwarten würde, daß die aus den beiden Gelegen sich entwickelnde Nachkommenschaft, die *I. Hybridengeneration*, mit Bezug auf die antogonistischen Merkmale der Eltern eine vermittelnde Stellung einnehme, Zwischenformen darstelle, würde sich vollständig irren. *Alle Individuen beider Gelege ohne Ausnahme schlagen vollständig nach der Richtung des einen Elters, und zwar alle auf die Seite des bänderlosen Elters.* Da, wie weitere Versuche zeigen, die Fünfbändrigkeit nicht vollständig unterdrückt ist, sondern in der nächsten Generation in bestimmter, gesetzmäßiger Weise wieder auftritt, so bezeichnet man das Merkmal, das in der ersten Hybridgeneration in die Erscheinung tritt, manifest wird, über das andere vollständig dominiert, als das *dominierende* Merkmal, das andere, welches vorläufig unterdrückt bleibt, zurücktritt, sich aber in einem latenten Zustand forterhält, als das *recessive*. Die Formel für sämtliche Hybride der ersten Generation würde also lauten $\frac{00000d}{12345r}$. Sie gibt an, daß der Hybride von einem gebänderten und von einem ungebänderten Elter herrührt, d bezeichnet das dominierende, r das recessive Merkmal des antagonistischen Paares.

Wir haben hier einen Fall der *absoluten Dominanz* eines Merkmales über das antagonistische vor uns. Solche Fälle sind sehr häufig. Das absolute Dominieren des einen Merkmales über das andere ist wohl z. T. wenigstens Schuld daran gewesen, daß die Mendelschen Gesetze trotz der massenhaften züchterischen Experimente der Pflanzen- und Tierzüchter nicht früher und nicht allgemein erkannt wurden. Man hielt wohl in solchen Fällen die Weiterzucht für aussichtslos oder man glaubte wohl gar, wie es dem Vortragenden selbst anfänglich passierte, daß bei dem Experiment irgend ein Versehen vorgekommen sei.

(Es gibt auch Fälle der *wechselnden Dominanz*, wo in der ersten Generation zwar beide Merkmalspaare, stets

aber scharf auf verschiedene Individuen verteilt, hervortreten. Man kann sich die Sache symbolisch so vorstellen, daß in solchen Fällen die beiden Merkmale eines Paares sich annähernd das Gleichgewicht halten.)

Die Erscheinung, daß das eine Merkmal dominiert, das andere nicht verschwindet, sondern nur latent bleibt, wird als *Dominanzregel* bezeichnet.

Kreuzt man beliebige zwei Individuen der ersten Hybridgeneration, die alle gelb und bänderlos aussehen, die aber alle durch die Formel $\frac{00000d}{12345r}$ charakterisiert sind, miteinander, *so treten unter den Nachkommen, den Hybriden zweiter Generation, die* **beiden** *Merkmale der Grosseltern wieder hervor,* auch das recessive Merkmal der Fünfbändrigkeit, das in der ersten Generation vollständig unterdrückt zu sein schien. Doch sind beide Merkmale niemals vermischt, sie vereinigen, sie kombinieren sich nicht, sie schließen untereinander keinen Kompromiß; vielmehr entstehen nur rein ungebänderte und rein und scharf fünfbändrige Individuen und zwar, wie eine mit größeren Zahlen operierende Statistik zeigt, in einem ganz bestimmten *Zahlenverhältnisse, die dominantmerkmaligen (bänderlosen) Individuen zu den recessivmerkmaligen (fünfbändrigen) in dem Verhältnis von 3 : 1.* Wenn also jedes zur Kreuzung mit einem andern benutzte Individuum der ersten Hybridgeneration 60 Junge erzeugt, so werden von diesen 60 Jungen durchschnittlich 45 ungestreift und 15 fünfstreifig sein. *Dieses gesetzmäßige Wiederauftreten der unveränderten antagonistischen Merkmale der Großeltern in der Enkelgeneration wird als das Mendelsche Spaltungsgesetz bezeichnet.* Darin liegt eine große Errungenschaft der experimentellen Erforschung der Vererbungserscheinungen, daß sie das Vorhandensein solcher *„einen und unteilbaren" Vererbungseinheiten* nachgewiesen hat.

Formengruppen, welche sich durch den Besitz solcher Merkmale unterscheiden, die sich als Vererbungseinheiten verhalten, nennt man neuerdings nicht Varietäten, sondern *„kleine Arten"*. Die Merkmale sind oft scharf getrennt, ohne Zwischenglieder. So gibt es sehr viele Kolonien von Helix hortensis, in denen nur zwei „kleine Arten" vorkommen, beide scharf getrennt, ohne Übergangsformen, nämlich die fünfbändrige und die ungebänderte. Das Experiment hat uns jetzt darüber aufgeklärt, weshalb in solchen Kolonien keine Übergangsformen vorkommen, obschon die durcheinander lebenden Individuen der beiden kleinen Arten sich, wie es scheint ohne Prädilektion, fruchtbar miteinander paaren. Nach berühmten Untersuchungen des holländischen Botanikers *de Vries* können solche Merkmale plötzlich und unvermittelt, gewissermaßen sprungweise, in *Populationen* (d. h. irgendwelchen Beständen, Kolonien, Herden etc.) auftreten, und sie sind meist gleich bei ihrem ersten Auftreten vollkommen erblich. Derartige plötzlich neu auftretende erbliche Veränderungen in den Merkmalen nennt *de Vries* **Mutationen.**

Schon *Mendel* hat sich mit aller Klarheit einen Erklärungsversuch für das Spaltungsgesetz zurechtgelegt. Er zeigte, daß das Auftreten der recessivmerkmaligen Individuen im Verhältnis von 1 : 3 zu den dominantmerkmaligen in der zweiten Hybridgeneration, unter der Voraussetzung verständlich wird, *daß die Hybriden nur reine Gameten* (Fortpflanzungszellen) *liefern*, d. h. solche, in denen nur die Anlage zu einem von zwei antagonistischen Merkmalen enthalten ist. Beispielsweise würde ein Ei oder ein Spermatozoon (aus dem Vereinigungsprodukt *eines* Spermatozoons mit *einem* Ei entwickelt sich ein neuer kindlicher Organismus) eines Hybriden von der Formel $\frac{00000\,d.}{12345\,r}$ entweder ausschließlich die Anlage zur Bänderlosigkeit oder ausschließlich die Anlage zur Fünfbändrigkeit

enthalten. Die Anlagen würden sich auf das ganze Heer von Gameten, das ein Hybride erzeugt, gleichmäßig verteilen, so daß durchschnittlich die Hälfte der Spermatozoen und Eier die Anlage des dominierenden Merkmales (in concreto der Bänderlosigkeit), die andere Hälfte die Anlage des recessiven Merkmals (der Fünfbändrigkeit) enthalten würde. Wie sich die mit verschiedenen Anlagen ausgerüsteten Gameten bei der Befruchtung treffen und vereinigen, würde vom Zufall abhängen und es würden sich, angenommen es werden im ganzen 120 Eier befruchtet, folgende Kombinationen ergeben, von denen jede die gleiche Wahrscheinlichkeit der Verwirklichung hätte:

120 Eier, davon 60 mit der Anlage zur (recessiven) Fünfbändrigkeit : 12345 r
60 mit der Anlage zur (dominanten) Bänderlosigkeit: 00000 d

würden sich kombinieren mit

120 Spermatozoen, wovon 60 mit der Anlage zur (recessiven) Fünfbändrigkeit, 12345 r
und 60 mit der Anlage zur (dominanten) Bänderlosigkeit, 00000 d

Nach der Wahrscheinlichkeitsrechnung würden sich im Durchschnitt ergeben:

a) 30 Zygoten von der Kombination 12345 r × 12345 r
b) 30 „ „ „ „ 12345 r × 00000 d
c) 30 „ „ „ „ 00000 d × 12345 r
d) 30 „ „ „ „ 00000 d × 00000 d

Zygoten = befruchtete Eier.

Betrachtet man diese vier durchschnittlich gleich zahlreichen Kategorien genauer, so erkennt man, daß in den Zygoten der ersten Kategorie *a*) zwei sich deckende Anlagen des recessiven Merkmales (Fünfbändrigkeit) zur Vereinigung gelangt sind. Eine antagonistische Anlage fehlt. Es handelt sich also um eine *reine Rasse*, von der Formel

$\frac{12345\,r}{12345\,r}$. Aus diesen Zygoten werden sich lauter fünfbändrige Schnecken entwickeln.

Es ist ferner leicht ersichtlich, daß die Kategorien *b*) und *c*) aus lauter *hybriden* Zygoten bestehen, bei denen sich eine recessivmerkmalige Gamete mit einer dominantmerkmaligen vereinigt hatte. Die Formeln dieser Zygoten sind $\frac{12345\,r}{00000\,d}$ und $\frac{00000\,d}{12345\,r}$. Es ist leicht ersichtlich, daß beide identisch sind. Wie sehen die Schalen der 60 sich aus diesen hybriden Zygoten entwickelnden hybriden Schnecken aus? Offenbar sind sie *alle bänderlos.*

Betrachten wir nun die letzte Kategorie *d*) von Zygoten, entstanden aus der Vereinigung von lauter dominantmerkmaligen Gameten. Ihre Formel ist $\frac{00000\,d}{00000\,d}$. Aus ihnen gehen lauter Individuen einer *reinen dominantmerkmaligen Rasse* hervor. Sie sind alle bänderlos, aber sie erscheinen nicht mehr und nicht weniger bänderlos als die hybriden Individuen der Kategorien *b* und *c*.

Zusammenfassend würden von 120 Individuen der zweiten Hybridengeneration 30, d. h. $^1/_4$ *fünfbändrig und zwar reinrassig fünfbändrig sein und 90, d. h.* $^3/_4$ *bänderlos.* Das entspricht aber genau den Resultaten der Kreuzungsexperimente, welche ergaben, daß auf drei dominantmerkmalige Hybride der zweiten Generation ein recessivmerkmaliger kommt.

Die theoretische Berechnung ergibt, daß von den 90 dominantmerkmaligen Individuen der zweiten Generation 30 also $^1/_4$ der ganzen Zucht, rein dominant, also reinrassig dominant sind $(\frac{00000\,d}{00000\,d})$, während 60 die Fünfbändrigkeit latent enthalten.

Das Resultat der weitern Kreuzungsversuche mit den Individuen der zweiten Hybridengeneration bestätigt nun vollständig die theoretische Erwartung. Mit Recht nennt man die aus dieser erneuten Kreuzung hervorgehende dritte Generation die *Probegeneration.*

Kreuzt man fünfbändrige, also recessivmerkmalige Individuen der zweiten Generation miteinander, so entstehen lauter fünfbändrige Tiere, und ebenso bei erneuten Kreuzungen in allen folgenden Generationen. Es handelt sich in der Tat um eine reine Rasse, die bei Inzucht konstant bleibt.

Die Probe auf den innern Wert der dominantmerkmaligen (bänderlosen) Tiere hingegen stößt auf eigentümliche Schwierigkeiten, die aber sehr lehrreich sind. Die Schwierigkeiten rühren daher, daß man die *rein*-dominantmerkmaligen Tiere ($\frac{00000d}{00000d}$) und die dominantmerkmaligen Hybriden äußerlich nicht unterscheiden kann und man deshalb, wenn man zwei solche Tiere kreuzt, nicht wissen kann, mit was für „geheimmerkmaligen" Tieren man operiert. Der Zufall kann zu folgenden drei Kombinationen führen:

a) $\frac{00000d}{00000d} \times \frac{00000d}{00000d}$. In diesem Falle handelt es sich um eine Kreuzung zwischen zwei reindominantmerkmaligen Individuen, die Nachkommen werden alle dominantmerkmalig sein und bei Inzucht alle dominantmerkmalig bleiben. Reine Rasse!

b) $\frac{00000d}{00000d} \times \frac{00000d}{12345r}$. Diese Kombination würde, wie leicht ersichtlich, dominantmerkmalige Nachkommen ergeben, die zur Hälfte reinrassig, zur Hälfte dominantmerkmalige Hybride sein würden.

c) $\frac{00000d}{12345r} \times \frac{00000d}{12345r}$. Diese Kombination ist genau dieselbe wie bei der Kreuzung der Hybriden der ersten Generation, und das zu erwartende Resultat wird auch dasselbe sein: nämlich $^1/_4$ recessivmerkmalige Nachkommen ($\frac{12345r}{12345r}$ reine Rasse, und $^3/_4$ dominantmerkmalige Nachkommen, wovon $^1/_3$ reine Rasse ($\frac{00000d}{00000d}$) und $^2/_3$ Hybride ($\frac{00000d}{12345r}$).

Der Vortragende erzielte bei seinen Kreuzungsversuchen in der Tat bald das eine, bald das andere Resultat

in mehr oder weniger approximativen Zahlenverhältnissen. Der Fall *b*) ist ein „geheimer" Fall der *Rückkreuzung:* es wird ein Hybride ($\frac{00000d}{12345r}$) mit einer der beiden Stammformen ($\frac{00000d}{00000d}$) gekreuzt. Ein anderer solcher Fall, der sich leicht experimentell einrichten läßt, ist der der Kreuzung eines dominantmerkmaligen, bänderlosen Hybriden ($\frac{00000d}{12345r}$) mit einer recessivmerkmaligen reinen Stammform ($\frac{12345r}{12345r}$). Das vorauszusehende Resultat war annähernd $^1/_2$ dominantmerkmalige (bänderlose) Tiere (die Weiterzucht würde ergeben, daß es Hybride sind) und $^1/_2$ recessivmerkmalige, d. h. fünfbändrige Exemplare.

Die Prüfung auf die Geheimwertigkeit der dominantmerkmaligen Tiere wäre natürlich sehr leicht, wenn bei den Schnecken Selbstbefruchtung vorkäme, was nach des Vortragenden ausgedehnten Untersuchungen wenigstens bei den in Frage kommenden Arten nicht der Fall ist. Käme Selbstbefruchtung vor, so brauchte man bloß jedes einzelne von den oben erwähnten 90 dominantmerkmaligen Exemplaren der zweiten Generation für sich zu isolieren, um Fremdbefruchtung auszuschließen. Dann müßten nach der theoretischen Berechnung zirka 30 (reinrassige) Exemplare durch Selbstbefruchtung ausschließlich reinrassige Nachkommen liefern und 60, von den erstern der Erscheinung nach nicht unterschiedene (dominantmerkmalig-hybride) Exemplare, unter ihren Kindern $^3/_4$ dominantmerkmalige (bänderlose) und $^1/_4$ recessivmerkmalige (fünfbändrige) Tiere aufweisen. Die erstern wären wieder zu $^2/_3$ hybrid und $^1/_3$ reinrassig; die letztern ausschließlich reiner Rasse.

Solche demonstrative Zuchtexperimente sind schon von Mendel und in den letzten Jahren wiederholt von andern Botanikern an Pflanzen mit ausschließlicher oder fakultativer Selbstbefruchtung ausgeführt worden.

Die Mendelschen Regeln erklären ohne weiteres folgende Erfahrungen, die man bei Kreuzungsversuchen

mit Schnecken macht, die man in der freien Natur in Kolonien sammelt, in welchen nur fünfbändrige und ungebänderte Exemplare vorkommen. Kreuzt man fünfbändrige untereinander, so erweisen sie sich immer als reiner Rasse und erzeugen nur fünfbändrige Nachkommen. Natürlich! Die Fünfbändrigkeit ist das recessive Merkmal, infolgedessen können gar keine fünfbändrige *Hybride* existieren. Kreuzt man fünfbändrige Exemplare einer solchen Kolonie mit *ungebänderten*, so ist das Resultat ein verschiedenes. Man erhält entweder lauter ungebänderte Junge oder annähernd gleich viele ungebänderte und fünfbändrige. Offenbar war im ersten Falle das zur Kreuzung benutzte bänderlose Exemplar ein reinrassiges Tier ($\frac{00000d}{00000d}$), im letztern Falle ein dominantmerkmaliger Hybride ($\frac{00000d}{12345r}$).

B. Die Mendelschen Regeln für Dihybride, demonstriert an Endosperm-Varietäten von Zea Mays. (Tafel II.)

Man spricht von einer *dihybriden* Kreuzung dann, wenn die beiden Kreuzlinge nicht nur in einem, sondern in *zwei* nachweisbaren Merkmalen verschieden sind. So können zwei Formen von T. hortensis oder T. nemoralis nicht nur in der Bänderung verschieden sein, so daß etwa die eine ungebändert, die andere fünfbändrig ist, sondern sie können sich noch durch ein zweites Merkmal unterscheiden, etwa die Färbung der Schale, die z. B. bei der einen Form gelb, bei der andern rot ist. Gelb und rot bilden also hier ein *zweites antagonistisches Merkmalspaar*. Es ist selbstverständlich, daß dieses zweite antagonistische Merkmalspaar der Dihybriden auch das einzige von Monohybriden sein kann, z. B. zwei bänderlose Formen von Tachea können sich bloß dadurch unterscheiden, daß die eine rot, die andere gelb ist. (In diesem Falle ist nachweislich rot das dominierende, gelb das recessive Merkmal.)

Der Vortragende hat Untersuchungen über dihybride Kreuzungen bei Tachea in beträchtlichem Umfange angestellt:

er verzichtet aber darauf, ihre Resultate an diesem Materiale zu demonstrieren, da er durch die Güte des ausgezeichneten Pflanzenbiologen Prof. *C. Correns* in Leipzig in die Lage gesetzt ist, vielleicht das schönste, übersichtlichste und interessanteste Demonstrationsmaterial vorzuweisen: *Endosperm- oder Xenienbastarde von Zea mays.* Diese Bastarde bieten nach zwei verschiedenen Richtungen hervorragendes biologisches Interesse, einmal was die Bedeutung der *„Xenien"* und sodann was die Erscheinungen der *Bastardierung* selbst anbetrifft.

Die Bezeichnung *„Xenien"*, Gastgeschenke, verdanken wir der Scientia amabilis. Es wurde schon lange und vielfach die Beobachtung gemacht, daß bei Kreuzungen verschiedener Pflanzenrassen die befruchtenden männlichen Gameten väterliche Eigenschaften nicht bloß auf die weiblichen Gameten und damit auf den Embryo und die sich daraus entwickelnde Pflanze übertragen, sondern auch auf das das befruchtete Ei und den Embryo umhüllende Gewebe der mütterlichen Pflanze. Als ein solches mütterliches Gewebe wurde auch das *Endosperm* betrachtet, welches in vielen Pflanzenfrüchten den Embryo einschließt und ein *Nährgewebe* darstellt. Durch die schönen Untersuchungen von Correns an Zea Mays ist nun sicher festgestellt, daß solche Xenien wirklich vorkommen. Befruchtet man die Blüten eines Blütenstandes der Maisrasse *Zea mays alba,* deren Körner weissgelb aussehen, weil das weissgelbe Endosperm durch die durchsichtige ungefärbte Schalenhaut durchschimmert, mit Pollen der Rasse *Zea mays coeruleo-dulcis,* deren Endosperm schwarzblau ist, so entwickeln sich aus den Blüten am Maiskolben schwarzblaue Fruchtkörner. Der Pollen hat also auch das mütterliche Gewebe, das Fruchtendosperm beeinflußt.

Das Vorkommen der Xenien war nun vom Standpunkte der modernen Vererbungs- und Befruchtungslehre

eine durchaus unerklärliche Erscheinung, so unerklärlich wie die mystische „Nachwirkung“, „Telegonie“ oder „Infektion“, die immer noch in den Köpfen kleiner, praktischer Tierzüchter spukt, obschon der wissenschaftlich-experimentelle Beweis niemals gelungen ist. (Man versteht unter Telegonie die dauernde Beeinflussung eines weiblichen Tieres durch die erste Paarung, resp. Befruchtung, in dem Sinne, daß auch bei spätern Befruchtungen durch andere Männchen die erste Paarung immer noch einen Einfluß auf die Gestaltung, den Charakter etc. der neuen Nachkommenschaft ausübt.) Es ist nämlich ein gesichertes Resultat der Forschung, daß ein pflanzlicher oder tierischer Organismus bei der geschlechtlichen Fortpflanzung ausschließlich aus einer befruchteten Eizelle (Zygote) hervorgeht, und daß eine Befruchtung nur zwischen Fortpflanzungszellen, nämlich durch Vereinigung *eines* Spermatozoon (Mikrogamete) mit *einer* Eizelle (Makrogamete) zu stande kommt. Fast gleichzeitig nun mit dem Correnssehen sichern Nachweis des wirklichen Vorkommens der Xenien fanden *Nawaschin* und *Guignard* auch die *Erklärung* der Erscheinung und lieferten so eines der schönsten Beispiele für die Zuverlässigkeit wissenschaftlicher Methoden in der Biologie. Sie wiesen nämlich nach, daß durch die Bestäubung der Blüte ein wirklicher *Doppelbefruchtungsvorgang* eingeleitet wird. Der Embryosack enthält zwei Arten von weiblichen Geschlechts- oder Vorkernen, einen Eikern und einen (doppelten) Endospermkern. Der Pollenschlauch bringt aber ebenfalls — wie schon lange bekannt — zwei Kerne in den Embryosack mit, die als männliche Geschlechts- oder Vorkerne bezeichnet werden können. *Nun verschmilzt der eine der männlichen Vorkerne mit dem Eikerne zum befruchteten Kern der Eizelle, aus welcher der Embryo und später die junge Pflanze hervorgehen wird, der andere männliche Vorkern aber verschmilzt mit*

einem der Kerne des Endospermkernpaares zu einem Kerne, welcher die Kerne des ebenfalls befruchteten Endosperms liefert. Die Frucht enthält also gewissermaßen eine *Zwillingsbildung;* der eine Zwilling ist der *entwicklungsfähige Embryo*, der andere der *abortive Endospermembryo,* dessen Bedeutung ganz in der Ernährung des erstern aufgeht. Da auch dieser letztere aus einem Befruchtungsakt hervorgeht, bei welchem der männliche Vorkern aus demselben Pollenschlauche und von derselben väterlichen Pflanze herrührt, wie der die Eizelle befruchtende männliche Vorkern, so wundern wir uns nicht, daß das Endosperm des Fruchtkorns ebenso gut Eigenschaften der Pflanze aufweisen kann, von der der befruchtende Pollen herrührt, wie die Keimpflanze selbst. Es geht aus dem Vorstehenden ohne weiteres hervor, daß es ebensogut Endospermbastarde wie Keimpflanzenbastarde geben kann, und daß mithin erstere ebensogut den Mendelschen Regeln folgen können, wie letztere.

Der Vortragende demonstriert nun solche Bastarde und zwar eben *Dihybride.*

Die zur Kreuzung verwendeten *samenbeständigen Varietäten Zea mays coeruleo-dulcis* und *Zea mays alba* unterscheiden sich durch folgende antagonistische Merkmale des Endosperms: *1. Bei der erstern sind die Körner blau, bei der letztern weissgelb; 2. bei der erstern sind die Körner runzlig, bei der letztern glatt.* Die Merkmale wollen wir der Kürze halber für die Formeln folgendermaßen bezeichnen:

blau = B
weißgelb = w
runzlig = r
glatt = G

Die Formel für die betreffenden Merkmale lautet also für die Varietät coeruleo-dulcis $\frac{Br}{Br}$, für die Varietät

alba $\frac{wG}{wG}$. Kreuzt man nun die beiden Varietäten derart miteinander, daß man die weiblichen Blüten eines Blütenkolbens der Varietät alba befruchtet mit Pollen der Varietät coeruleo-dulcis, so liefern die Blüten des betreffenden Kolbens ausschließlich Körner, die blau und glatt sind. *Es zeigt sich also, daß blau über weiß und daß glatt über runzlig dominiert.* Das wollen wir in den Bezeichnungen dadurch ausdrücken, daß wir blau (dominierend) mit groß B, weiß (recessiv) mit klein w, glatt (dominierend) mit groß G, runzlig (recessiv) mit klein r bezeichnen. Die Formel für sämtliche Hybride der ersten Generation würde also lauten: $\frac{wG}{wG} \times \frac{Br}{Br} = \frac{wG}{Br}$ = Aussehen GB = glatt-blau.

Was das Objekt so demonstrativ macht, ist der Umstand, daß man die ganze Hybrid-Generation an einem und demselben Maiskolben versammelt sieht.

Schon dieser erste Teil des Versuches lehrt ferner:

1. Daß die Merkmale: blau, glatt *durch die Kreuzung unalterierbare Vererbungseinheiten* sind, wie die Bänderlosigkeit und Fünfbändrigkeit bei unsern Schnecken;

2. Daß das Merkmal „runzlig“ mit dem Merkmal „blau“ bei der Varietät coeruleo-dulcis nicht in unauflöslicher Ehe verbunden ist, ebensowenig das Merkmal „weiß“ mit dem Merkmal „glatt“ der Varietät alba, denn in den Körnern der ersten Hybridengeneration ist das Merkmal runzlig reinlich von dem Merkmal blau, das Merkmal weiß reinlich von dem Merkmal glatt geschieden und vorläufig verabschiedet (recessiv). Die Merkmale blau und runzlig, rein und glatt sind nicht innerlich, sondern gewissermaßen zufällig verbunden. Es sei hier gleich bemerkt, daß auch Fälle vorkommen oder vorzukommen scheinen, wo ein innerer Zusammenhang, eine Affinität zwischen zwei Merkmalen verschiedener Merkmalspaare vorkommt. Man spricht dann von

zusammengekoppelten oder konjugierten Merkmalen. Hier sind runzlig und blau, weiß und glatt nicht konjugiert.

3. Der Züchter, der den obigen Versuch angestellt hat, freut sich vielleicht, daß er eine neue Rasse durch Kreuzung gezüchtet hat, mit einer ganz neuen Kombination von Merkmalen; er hat jetzt einen Kolben von glattblauen Körnern, während er vorher nur runzligblaue und glattweiße Körner hatte. Daß alle Körner des Kolbens glattblau sind, erweckt in ihm vielleicht Hoffnungen auf Samenbeständigkeit, vor denen wir aber aus theoretischen Gründen als vor trügerischen von vorneherein warnen müßten.

Säet der Züchter die blauschwarzen Körner seiner ersten Hybridgeneration aus, erzieht er aus ihnen die Hybriden-Maispflanzen und sorgt er dafür, daß sie, wenn sie zur Blüte kommen, nur untereinander bestäubt werden (Inzucht), so sieht er an den reifenden Kolben, vielleicht zu seiner Enttäuschung, daß die vermeintliche neue Rasse nichts weniger als samenbeständig ist. Er konstatiert vielmehr, daß an jedem Kolben vier Sorten von Körnern — diese Körner bilden also die zweite Endosperm-Hybridgeneration — vorkommen, und zwar sind an jedem Kolben in ungefähr demselben Zahlenverhältnis:

1.	zirka	$^9/_{16}$	sämtlicher Körner	blauglatt	= BG
2.	„	$^3/_{16}$	„ „	weißglatt	= wG
3.	„	$^3/_{16}$	„ „	blaurunzlig	= Br
4.	„	$^1/_{16}$	„ „	weißrunzlig	= wr

Daneben kommen allerdings auch Körner vor, die blauweiß gescheckt sind, und intermediäre Körner.

Eine weitere Inzucht der vier Sorten von Körnern ergibt, daß nur die letzte, welche die Minorität bildet, samenbeständig ist, wie dies theoretisch von vorne herein zu erwarten war.

Das hier erwähnte und an dem auf Taf. II unten abgebildeten Zapfen demonstrierte Resultat der Inzucht der Maishybriden der ersten Generation konnte der mit den Mendelschen Regeln für Dihybride Vertraute voraussehen. Es ergeben sich nämlich, vorausgesetzt, daß jede Gamete von einem antagonistischen Merkmalspaar nur das *eine* Merkmal der Anlage nach enthält, für die Gameten der ersten Bastardgeneration folgende vier einzig möglichen Kombinationen, die alle mit Wahrscheinlichkeit gleich häufig sind:

$^1/_4$ Gameten mit den reinen Anlagen von runzlig u. blau = rB
$^1/_4$ „ „ „ „ „ „ „ „ weiß = rw
$^1/_4$ „ „ „ „ „ „ glatt „ blau = GB
$^1/_4$ „ „ „ „ „ „ „ „ weiß = Gw

Wenn keine größere Affinität zwischen Gameten der einen oder andern Sorte besteht, so ergeben sich mit ungefähr gleicher Häufigkeit bei der (Endosperm)-Befruchtung (Vereinigung eines männlichen mit je einem weiblichen Gameten) folgende Kombinationen, die man erhält, wenn man jedes Glied der Viererreihe der männlichen Gameten mit jedem Glied der Viererreihe der weiblichen (Endosperm)-Gameten verbindet; also

gibt

rB	×	rB	= rB	GB × rB	= GBr
rB	×	rw	= rBw	GB × rw	= GBrw
rB	×	GB	= rBG	GB × GB	= GB
rB	×	Gw	= rBGw	GB × Gw	= GBw
rw	×	rB	= rwB	Gw × rB	= GwrB
rw	×	rw	= rw	Gw × rw	= Gwr
rw	×	GB	= rwGB	Gw × GB	= GwB
rw	×	Gw	= rwG	Gw × Gw	= Gw

Ordnet man diese 16 Kombinationen, denen ebensoviele Formen von Zygoten entsprechen, indem man die offenbar gleichwertigen addiert, so erhält man

1 rB
2 rBw
2 rBG
4 rBGw
1 rw
2 rwG
1 GB
2 GBw
1 Gw

Man ersieht daraus, daß auf 16 Zygoten nur 4 reine, samenbeständige kommen, solche, die von einem antagonistischen Paar von Merkmalsanlagen nur die eine enthalten, nämlich:

1 Zygote mit den reinen Anlagen rB = runzlig u. blau
1 „ „ „ „ „ rw = runzlig u. weiß
1 „ „ „ „ „ GB = glatt und blau
1 „ „ „ „ „ Gw = glatt und weiß

Alle andern sind hybride Zygoten, von denen vier alle in Frage kommenden vier Merkmale der Anlage nach enthalten. Gruppieren wir aber die 16 Zygoten nicht nach den gesamten, d. h. sowohl sichtbar werdenden (dominanten) als verborgen bleibenden (recessiven) Anlagen, sondern vielmehr bloß nach dem *Aussehen*, das die aus ihnen hervorgehenden Körner haben werden, also

1 rB = 1 runzlig und blau (rein)
2 rBw = 2 runzlig und blau (hybrid)
2 rBG = 2 glatt und blau (hybrid)
4 rBGw = 4 glatt und blau (hybrid)
1 rw = 1 runzlig und weiß (rein)

2 rwG = 2 glatt und weiß (hybrid)
1 GB = 1 glatt und blau (rein)
2 GBw = 2 glatt und blau (hybrid)
1 Gw = 1 glatt und weiß (rein),

so erhalten wir auf 16 Zygoten durchschnittlich,
3 Zygoten, die runzlig-blaue Körner liefern,
9 „ „ glatt-blaue „ „ ,
1 Zygote, die ein runzlig-weißes, samenbeständiges Korn liefert,
3 Zygoten, die glatt-weiße Körner liefern.

Dieses theoretisch abgeleitete Resultat stimmt mit den oben angegebenen tatsächlichen Befunden durchaus überein.

Man sieht, daß die glattblauen Körner, wenn sie auch die vorherrschenden sind, ganz vorwiegend hybrid sind — von 9 glattblauen Körnern ist durchschnittlich nur eines rein — und da sich dieses von den hybriden äußerlich nicht unterscheidet, so hat die Züchtung einer reinen glattblauen Rasse ihre besondern eigentümlichen Schwierigkeiten. Der Vortragende muß es sich versagen, auf die praktisch eminent wichtige Frage einzutreten, auf welche Weise derartige Schwierigkeiten am rationellsten zu überwinden sind. Es ist aber klar, daß die Kenntnis der *Wertigkeit* der verschiedenen Merkmale für den praktischen Züchter von eminenter Bedeutung ist, und man hat schon begonnen, *Dominanztabellen* für die verschiedenartigen, den Mendelschen Regeln gehorchenden, Merkmale (z. B. der Getreiderassen) aufzustellen. Nur ein Fall sei erwähnt: Zwei Varietäten derselben Art verhalten sich z. B. so, daß die eine ein nützliches Merkmal, die andere ein anderes (selbstverständlich nicht antagonistisches) auch nützliches Merkmal besitzt. Wir wollen z. B. annehmen, die weiße Farbe der Körner der Maisrasse alba sei verglichen mit der

blauen wertvoll oder nützlich; ebenso die runzlige Beschaffenheit der Körner der Rasse coeruleo-dulcis, verglichen mit der glatten der Rasse alba. Der Züchter will nun eine neue Rasse erzielen, welche die beiden nützlichen Merkmale weiß und runzlig miteinander vereinigt. Er versucht sein Ziel durch Kreuzung der beiden Rassen alba und coeruleo-dulcis zu erreichen. Wenn er mit den Mendelschen Regeln vertraut ist, so ist er hocherfreut, wenn er sieht, daß in der ersten Hybridgeneration die beiden gewünschten Merkmale verschwunden sind, wenn sie sich also als recessiv erweisen. Der scheinbare Zeitverlust ist ein Zeitgewinn! Bei der Inzucht der glattblauen Hybriden der ersten Generation wird er zwar unter 16 Körnern der zweiten Generation nur 1 runzligweißes Korn erhalten, aber diese wenigen Körner der Ernte sind wenigstens *alle* rein, samenbeständig, und er kann bei Inzucht leicht einen zahlreichen Bestand reinrassiger Individuen erzielen.

C. Polyhybride. Zwei Varietäten einer und derselben Art können sich durch mehr als zwei Kategorien von Merkmalen unterscheiden. So z. B. können sich zwei Varietäten von H. nemoralis oder hortensis, abgesehen von der Bänderung (resp. Bänderlosigkeit) und von der Färbung des Gehäuses auch noch durch die Größe unterscheiden. Eine bestimmte Größe kann erblich sein und bei Kreuzung den Mendelschen Gesetzen gehorchen, „mendeln", wie man sich wohl auch ausdrückt. Dann hätten wir den Fall des *Trihybridismus.* Es könnte noch eine weitere Verschiedenheit z. B. in der Form des Nabels hinzutreten, dann hätten wir *Tetrahybriden,* usw. Der Vortragende kann auf diese Fälle nicht näher eintreten. Bei reiner, ausgesprochener Dominanz eines der beiden antagonistischen Merkmale der drei, vier, fünf usw. Merkmalspaare bleibt die erste Hybridform immer *uniform.* Ihr

Aussehen wird durch die Verschiedenwertigkeit der antagonistischen Merkmale bestimmt. Bei der Kreuzung der uniformen Hybriden der ersten Generation erhält man aber eine stark *multiforme* zweite Generation, deren Mannigfaltigkeit bei Tri-, Tetra-, Penta- etc. Hybridismus gewaltig, aber stets gesetzmäßig, zunimmt.

D. Art-Hybride. Der Vortragende demonstriert Bastarde zwischen *Tachea hortensis* und *T. nemoralis*, die er nun wiederholt gezogen hat. Die beiden Arten unterscheiden sich *vornehmlich* durch 1. die Größe (n. ist grösser), 2. die Form des Peristoms (die Mündung ist bei n. größer und weiter als bei h.), 3. die Färbung der Lippe (n. hat eine schwarzbraune, h. eine weiße Lippe, n. hat zugleich eine schwarzbraune Kehle), 4. durch die Form des Liebespfeils, 5. durch den Bau der fingerförmigen Drüse. Da ferner, nach den vom Vortragenden bisher gemachten Erfahrungen, die Bastarde untereinander unfruchtbar sind, so ist jeder Zweifel unzulässig, daß es sich nicht um gute Arten handelt.

Von *Artbastarden* galt bis jetzt der Satz, daß sie im Gegensatz zu den Varietäten, welche „mendeln", nicht mendeln, sondern *Zwischenformen* zwischen den Arten darstellen, die sich teils der einen, teils der andern elterlichen Art nähern, teils ziemlich in der Mitte stehen. Und zwar tritt diese *„Multiformität"* schon unter den Individuen der ersten Generation auf, wo bei mendelnden Varietäten gewöhnlich „Uniformität" herrscht. Das Verhalten in der zweiten Generation läßt sich auf direktem Wege wenigstens bei Tieren nicht ermitteln, da Tierbastarde immer, oder sagen wir vorsichtig fast immer, unfruchtbar sind. Bei Pflanzen hingegen werden, wie es scheint, gelegentlich fruchtbare Bastarde zwischen systematischen Einheiten gebildet, die allgemein für gute Arten gehalten werden. In solchen Fällen konnte man feststellen,

daß die durch Inzucht gleichartiger Bastarde der ersten Generation erzielten Bastarde zweiter Generation uniform ihren Eltern gleichen, während gerade diese zweite Generation bei den Hybriden mendelnder Varietäten spaltet, multiform wird.

Wenn man sagt, daß gewisse Varietäten *„mendeln"*, so könnte man sagen, daß die Artbastarde im allgemeinen zwischen den Elternarten hin und her *„pendeln"*.

Für die hortensis-nemoralis Bastarde aber hat der Vortragende, für das Tierreich wohl zum ersten Mal, nachgewiesen, daß sie wenigstens mit Bezug auf einige Merkmale recht reinlich mendeln. Ähnliches hat *Correns* schon für Pflanzen gezeigt. Es kommen nun, auch bei einer nur summarischen Darstellung der Bastardierungsverhältnisse von T. hortensis und T. nemoralis, folgende wichtige und interessante Gesichtspunkte in Betracht.

Ein Individuum von T. hortensis kann sich von einem Individuum von T. nemoralis unterscheiden:

a) durch Varietätsmerkmale,

b) durch Artmerkmale.

a) Unterscheidung durch Varietätsmerkmale. Es kommen bei T. nemoralis und bei T. hortensis sehr zahlreiche übereinstimmende Bänderungen und Färbungen vor; ungebänderte, fünfbändrige, ein-, zwei-, drei-, vierbändrige, verschmolzenbändrige, rote, gelbe, braune Formen etc. etc. kommen bei beiden Arten vor.

Kreuzt man nun beispielsweise ein ungebändertes Exemplar von T. hortensis mit einem fünfbändrigen von T. nemoralis, so sind die Bastarde entweder alle ungebändert oder teilweise ungebändert und teilweise fünfbändrig. Offenbar war im letzteren Falle der bänderlose Hortensis-Elter ein dominantmerkmaliger Hybride einer ungebänderten und einer fünfbändrigen hortensis, im erstern Falle eine reine

bänderlose Form. Im zweiten Falle hätten wir die Formel:
hortensis $\frac{00000d}{12345r} \times$ nemoralis $\frac{12345r}{12345r} =$ hybrid $^1/_2\frac{00000d}{12345r} + {}^1/_2\frac{12345r}{12345r}$.

Im erstern Falle wäre die Formel:
hortensis $\frac{00000d}{00000d} \times$ nemor. $\frac{12345r}{12345r} =$ lauter hybride $\frac{00000d}{12345r}$

Die Varietätsmerkmale, welche bei Kreuzung von Varietäten einer und derselben Art mendeln, verhalten sich bei der Kreuzung von Arten ganz ebenso. Des Vortragenden Untersuchungen haben übrigens gezeigt, daß die Dominanzregeln für die Varietätsmerkmale bei T. hortensis und T. nemoralis genau dieselben sind, daß z. B. bei beiden die Bänderlosigkeit über jegliche Form der Bänderung, die rote über die gelbe Farbe dominiert, usw.

b) Unterscheidung durch Artmerkmale. Der Vortragende hat nachgewiesen, daß auch wirkliche Artmerkmale mendeln. Die Hybriden von hortensis und nemoralis sind mit Bezug auf diese Merkmale *uniform,* sie haben die *Form des Peristoms von hortensis* und die *Pigmentirung der Lippe und der Kehle* von *nemoralis!*

Interessant wird die Untersuchung des Pfeiles und der Fingerdrüse werden, für die der Vortragende bis jetzt noch keine selbstgezogenen Hybriden hat opfern wollen. Dagegen hatte der ausgezeichnete Kenner der Anatomie der Lungenschnecken, Herr *P. Hesse* in Venedig, die Güte, ein Tacheaexemplar zu untersuchen, das äußerlich eine sehr weitgehende Ähnlichkeit mit den von ihm gezogenen Bastarden zeigte. *Pfeil und Fingerdrüse waren ganz die von T. hortensis.* Nun läßt sich der Befund in doppelter Weise deuten. Entweder das Exemplar ist eine reine hortensis, eine seltene Hortensisvarietät mit gefärbter Lippe, oder es ist wirklich ein Hybride, dann gehorchen vielleicht auch diese innern Merkmale dem Mendelschen Gesetze. Die Frage, die demnächst ihre Erledigung finden wird, ist von höchstem Interesse.

Der Vortragende frägt sich, ob das Mendeln, wenigstens die reine Spaltung antagonistischer Merkmale, in Wirklichkeit bei Artbastarden nicht viel häufiger vorkomme als man gegenwärtig annimmt. Er exponiert in Kürze folgenden Gedankengang.

Monohybride von komplett mendelnden Varietäten gleichen vollständig der einen elterlichen Varietät, derjenigen, welche Trägerin des dominierenden Merkmales ist.

Dihybride Bastarde können sich zweifach verschieden verhalten. Sie können entweder vollständig der einen elterlichen Varietät gleichen, dann nämlich, wenn die Merkmale der beiden antagonistischen Merkmalspaare so verteilt sind, daß die eine elterliche Varietät die beiden dominierenden, die andere die beiden recessiven Merkmale besitzt. Beispiel: Ich kreuze eine reine bänderlose rote Varietät von T. nemoralis mit einer fünfbändrigen gelben Varietät derselben Art. Alle Hybriden der ersten Generation ohne Ausnahme werden bänderlos und rot sein.

Oder sie gleichen in dem einen Merkmal der einen, in dem zweiten der andern elterlichen Varietät, dann nämlich, wenn jede Varietät sowohl ein dominierendes als ein recessives Merkmal besitzt. Beispiel: Ich kreuze eine gelbe, bänderlose Varietät von T. nemoralis mit einer roten gebänderten. Die ausschließlich roten und bänderlosen Hybriden stimmen in diesem Falle in ihrer roten Farbe mit der einen elterlichen Varietät, in ihrer Bänderlosigkeit mit der andern überein. *Sie sind zwar keine Zwischenformen, aber Mischformen.* So sind auch die oben erwähnten glattblauen Körner der Maishybriden Mischformen zwischen den glattweißen der varietas alba und den runzligblauen der varietas coeruleo-dulcis.

Es leuchtet ein, daß bei Polyhybriden die Mischung der Merkmale, wenn die Dominanzen auf beide Eltern verteilt sind, umso komplizierter wird, je zahlreicher die

Merkmalskategorien werden, in welchen die Kreuzlinge differieren. Bei differenten *Arten* ist die Zahl derselben bei genauerer Untersuchung wohl gewöhnlich recht groß und sie können über den ganzen Körper zerstreut liegen. Nehmen wir den Fall von zwei distinkten, aber nahe verwandten Schmetterlingsarten an. Ist es nicht möglich, daß es sich dabei um Polyhybride handelt, die schon allein in der Färbung und Zeichnung der Flügel sehr viele, vielleicht hunderte von Paaren von einander unabhängiger, antagonistischer, erblicher Merkmalseinheiten darbieten, von denen die dominanten auf beide Arten verteilt sind, vielleicht zwar so, daß die phylogenetisch ältere Art die Mehrzahl aufweist? Ist es nicht denkbar, daß man die genaue Analyse der Zeichnung und Färbung bis zur mikroskopischen Untersuchung der Schuppen in den verschiedenen Flügelbezirken verfeinern müßte? Und welches Bild wäre dann, vom Standpunkte dieser Fragestellung aus, von dem Bastard zu erwarten. Doch wohl das Bild, das durch eine sehr feine Mosaik von einzelnen Steinchen zu stande käme, die in gesetzmäßiger Weise bald der einen bald der andern Mosaikvorlage entnommen würden. *Der Gesamteindruck wäre der einer Zwischenform, während es in Wirklichkeit eine sehr feine, sehr intrikate Mischform wäre.* Stellte man sich ferner vor, daß in vielen antagonistischen Merkmalspaaren die Dominanz nicht ausgesprochen wäre, daß in vielen solchen Paaren die beiden antagonistischen Merkmale so ziemlich im labilen Gleichgewicht sich befänden, so daß die leichteste Verschiedenheit in den Bedingungen der Umgebung, die ja immer bei der Hand ist, den Ausschlag nach der einen oder andern Richtung geben würde, so könnte man sogar auch die Multiformität in der ersten Generation bis zu einem gewissen Grade verstehen. — Bei der Kreuzung scheinen oft phylogenetisch sehr alte Zeichnungsmerkmale aufzu-

treten. Auch diese Erscheinung wäre vielleicht unter der Annahme einer Mosaik von Vererbungseinheiten einer schärfern Analyse zugänglich, wenn man an die interessanten Versuche von *Tschermak* über *Hybridatavismus* oder *Cryptomerie* bei sehr einfachen pflanzlichen Verhältnissen denkt. Es gibt nämlich durchaus samenbeständige Rassen, bei deren Hybriden weder das eine noch das andere konkurrierende Merkmal eines antagonistischen Paares manifest wird, sondern ein ganz „neues" drittes, das sich in vielen Fällen aber als ein ganz altes Stammerkmal erweist, welches bei der Reinzucht der betreffenden Rassen sonst immer latent bleibt. Man denkt unwillkürlich an das Sprichwort: „Duobus militantibus tertius gaudet." Ein Beispiel: Kreuzt man eine rosablühende Rasse von *Pisum arvense* mit einer weißblühenden Rasse von *P. sativum,* so zeigen die Blüten der Mischlinge weder die weiße, noch die rosa Farbe, sondern eine atavistische rote Farbe als dominierendes Merkmal.

E. Varietäten und Arten. Der Vortragende kann diese weitschichtige Frage nur kurz streifen, um die Ansicht über einige Punkte anzudeuten, die er sich gebildet hat. Zunächst die sogenannte *Konstanz der Art gegenüber der Varietät.* Abgesehen davon, daß es sich doch wohl nur um eine relative Konstanz der Merkmale handelt und daß man besser täte, anstatt von einer Konstanz von einer *Erblichkeit der Merkmale* zu sprechen, haben die bisherigen experimentellen Untersuchungen doch das sicher bewiesen, daß auch die Merkmale einer ganzen großen Kategorie von Varietäten, jener nämlich, die man jetzt gewöhnlich als „kleine Arten" bezeichnet, konstant, d. h. *„erblich"* sind. Fast alle Zeichnungs- und Färbungsmerkmale der Tacheaarten z. B. sind erblich. Auch läßt sich das andere Criterium nicht halten, daß ein bestimmtes Maß *morphologischer Unterschiede* vorhanden sein müsse,

um es zu rechtfertigen, eine systematische Einheit auf die Stufe der Art zu erheben. Der Vortragende glaubt überhaupt, daß es verlorne Mühe ist, nach einem natürlichen, innern Criterium der Art zu suchen. Des Artbegriffes kann man aber aus den praktischen Gründen der Ordnung unserer Wissensschätze nicht entbehren. Vielleicht ist jenes alte Criterium doch das passendste, nach welchem zu *einer Art alles gerechnet werden kann, was miteinander fruchtbare Nachkommen erzeugt.* Eine kleine Art wird zu einer Art, wenn sie — gleichgültig durch welche Vorgänge — von den nächst verwandten kleinen Arten oder der Stammform so divergent wird, daß sie mit ihnen in der freien Natur keine fruchtbaren Nachkommen mehr erzeugt. Ist einmal diese Barrière erreicht, so ist ein Rückfall der Form in den frühern Zustand (durch Kreuzung) ausgeschlossen, und sie kann sich selbständig weiter verändern und differenzieren. Freilich läßt uns das Criterium der unfruchtbaren Kreuzung zwischen zwei Arten in außerordentlich vielen Fällen gänzlich im Stich, weil es sehr viele Fälle gibt, in welchen wir den experimentellen Beweis niemals werden antreten können (Organismen mit obligatorischer Selbstbefruchtung, fossile Organismen, Tiefseetiere etc.). Allein dasselbe gilt für irgend ein anderes Criterium, und das hängt eben damit zusammen, daß die Abgrenzung der Art unter allen Umständen eine künstliche ist.

Die Barrière zwischen Fruchtbarkeit und Unfruchtbarkeit ist auch keine absolute, denn es gibt verschiedene Grade der Fruchtbarkeit.

Diese Schranke kann zwischen divergierenden kleinen Arten jedenfalls auf sehr verschiedene Weise errichtet werden. Eine naheliegende Möglichkeit ist die, welche gegenwärtig von den Befruchtungsforschern erörtert und geprüft wird, daß bei zunehmender Divergenz die Zahl der antagonistischen erblichen Merkmalspaare, durch welche

sich kleine Arten unterscheiden, derart wächst, daß bei den Befruchtungsvorgängen die innere Affinität zwischen den materiell vorgestellten Vererbungsträgern in den Geschlechtszellen gestört wird. Die Barrière kann aber auch dadurch zu stande kommen, daß z. B. der Größenunterschied zwischen zwei divergierenden Rassen so beträchtlich wird, daß eine Paarung ausgeschlossen ist (Dachshund, Bernhardinerhund). Hier ist, wie das Experiment der künstlichen Befruchtung zeigt, die erstgenannte Barrière nicht überschritten. Oder es treten anatomische Differenzen im Baue der Geschlechtsorgane auf, welche die Kopulation unmöglich machen. Es genügt auch, daß sie dieselbe erschweren. Von diesem Gesichtspunkt aus ist es sehr lehrreich, sich daran zu erinnern, daß in großen Abteilungen des Tierreichs (Platoden, Tracheaten) eine sichere Bestimmung der Arten oft nur durch die Untersuchung der Geschlechts- und speziell der Kopulationsorgane, möglich ist. Die Bedeutung des Divergentwerdens der Geschlechtsorgane für die Artbildung bei den Insekten ist kürzlich ganz besonders durch Freund *Standfuß* lichtvoll hervorgehoben worden. Auch kleine, in den Augen des Morphologen geringfügige Differenzen in sekundären Geschlechtsmerkmalen können jene Barrière errichten. Unbedeutende Abweichungen in den Lockstimmen, in den Lock- und Unterscheidungsfarben, sicher aber ganz kleine Nuancierungen in Duft und Geruch können eine wichtige isolierende Rolle spielen. Eine kleine Divergenz in der chemischen Beschaffenheit der in den Gonaden oder im Uterus enthaltenen Flüssigkeit oder der von accessorischen Drüsen abgeordneten Sekrete kann eine Befruchtung unmöglich machen, indem die Spermatozoen der fremden Form direkt schädlich beeinflußt werden. *Loeb* hat den Nachweis erbracht, daß die Eier einer Seeigelart bei Veränderung der Zusammensetzung des Meerwassers durch

die Spermatozoen einer Seesternart befruchtet werden, während das seitens der Spermatozoen der eigenen Art nicht mehr der Fall ist. Räumliche Sonderung (geographische Isolierung) und zeitliche Sonderung (verschiedene Zeit der Geschlechtsreife und Fortpflanzung) errichten solche Barrièren und begünstigen das Divergentwerden beginnender Arten. Die Verschiedenartigkeit dieser Barrièren setzt das Künstliche der Artabgrenzung in das denkbar hellste Licht. Die morphologische Differenz kann unter Umständen sehr weit gehen, bis die Barrière der Unfruchtbarkeit erreicht wird. in andern Fällen kann ein unbedeutender Unterschied im Baue eines Kopulationsorganes oder eine kaum nachweisbare Veränderung eines Duftapparates zwei Formen spezifisch trennen, die sonst nicht oder kaum zu unterscheiden sind. Gewiß trat in sehr vielen Fällen zuerst die physiologische Barrière der Unfruchtbarkeit oder diejenige modifizierter Kopulationsorgane auf und erst nach erfolgter Isolierung traten weitere auffälligere morphologische Differenzen hinzu.

F. Variation und Mutation; Continuierliche resp. fluktuierende und discontinuierliche Variation

Es wurde früher schon mitgeteilt, daß in gewissen Kolonien von T. hortensis (z. B. in der Umgebung von Zürich) nur zwei Varietäten (kleine Arten) vorkommen, gelbe bänderlose und gelbe fünfbändrige. Es wurde gezeigt, daß sie bei der Kreuzung fruchtbare Nachkommen erzeugen und daß sie bezüglich der Dominanz (00000=d, 12345=r) und erblichen Selbständigkeit der divergierenden Merkmale streng den Mendelschen Gesetzen folgen. Zwischenformen gibt es nicht. Eine leichte Divergenz in den Kopulationsorganen und die beiden Formen wären getrennte Arten! Wir hätten hier einen Fall vor uns der sogenannten *discontinuierlichen Variation*. Die discontinuierliche Variation wird gewöhnlich als *Mutation* aufgefaßt.

Wir können uns in der Tat vorstellen, daß die beiden Formen durch Mutation, also plötzlich, aus einer gemeinsamen, vielleicht verschwundenen, Stammform hervorgingen und daß die Merkmale der neuen Formen sofort erblich waren.

Untersuchen wir zahlreiche Individuen der einen Varietät etwas genauer, so sehen wir, daß sie in der Beschaffenheit der Bänder etwas variieren. Die Bänder sind bald breiter, bald schmäler, sie können getrennt bleiben oder, besonders 4 und 5, zusammenfließen, sie können heller oder dunkler pigmentiert sein u. s. w. Eine genaue Statistik ergibt überdies, daß in andern Kolonien alle erdenklichen Übergänge zwischen auch den extremsten Abweichungen vorkommen, und das Experiment zeigt, daß sie in der Deszendenz eines und desselben Elternpaares auftreten. Hier handelt es sich um sogenannte *continuierliche, fluktuierende Variation* oder Variation im engern Sinne, gegenüber der Mutation. Die Grenzen dieser fluktuierenden Variation, die *Variationsbreite,* sind in verschiedenen Kolonien verschieden. Nach den Ansichten einiger ganz hervorragender leitender Biologen *(de Vries, Correns, Tschermak, Johannsen, Bateson* u. a.), die sich auf sorgfältige und ausgedehnte Untersuchungen stützen, handelt es sich bei der fluktuierenden Variation um Merkmale, die an und für sich nicht erblich sind, ferner um mehr quantitativ als qualitativ verschiedene Merkmale. Sie sollen ihre Entstehung äußern Einwirkungen (Ernährung, Temperatur, Belichtung u. s. w.) verdanken und bei den Nachkommen wieder verschwinden, wenn diese Einwirkungen fehlen. Es sei gestattet, die Sache an einem fingierten Beispiel noch näher zu erläutern. Wir hätten vor uns drei konstante Größenvarietäten irgend einer Organismenart, eine 4, eine 6 und eine 8 Centimeter-Form. Sie würden bei Kreuzung mendeln, wie das

auch schon für Größenmerkmale festgestellt worden ist. Innerhalb jeder Form wäre die Variationsbreite nur gering und durch die Ernährung bedingt. Die am besten ernährten Exemplare würden um 2 mm größer, die am schlechtesten ernährten um 2 mm kleiner als der Durchschnitt sein. In diesem Falle ließen sich die drei Formen auch bei beliebigen Kreuzungen immer scharf von einander unterscheiden. Bei Reinzucht von zwei großen 6,2 cm Exemplaren der 6 cm Form würde aber die Durchschnittsgrösse der Nachkommen nicht beträchtlicher sein als bei den Nachkommen von zwei kleinen Individuen derselben Form. Die Größe der Nachkommen würde eben wieder ausschließlich durch die Ernährung bestimmt. Und man könnte noch so viele Generationen hindurch ausschließlich die größten Exemplare der 4 cm Form zur Zucht auswählen, man würde doch keine größere Rasse, und vor allem keine Rasse erzielen, deren Individuen im Durchschnitt größer als 6,2 cm wären.

Wir müssen aber noch einen andern Fall setzen, der ebenfalls vorkommt und den man als *Transgression* bezeichnet und der dadurch charakterisiert ist, daß die Breite der fluktuierenden Variation einer „kleinen Art" so beträchtlich ist, daß ihre Grenze die der nächst verwandten kleinen Arten überschreitet. Man spricht dann von Formen, die *„zugleich höchst konstant und höchst variabel sind"*. Nehmen wir in dem oben gebrauchten Beispiel an, daß der Einfluß der Ernährung auf die Größe der Individuen der 4, 6 und 8 Centimeter-Form ein viel größerer sei, so daß die gute Ernährung innerhalb jeder Form wahre Riesen, die schlechte Zwerge hervorbringen würde, von denen die erstern bis 2 cm größer, die letztern bis 2 cm kleiner als der Durchschnitt würden, so wäre es unmöglich, in einem bunt zusammengewürfelten Bestand, in einer gemischten Kolonie, in einer sogenannten *„Population"* die

drei Formen zu unterscheiden, obschon sie in ihr rein und unvermischt als sogenannte *reine Linien* (*Johannsen*) enthalten wären. Man könnte einem 6 cm großen Exemplar nicht ansehen, ob es ein Durchschnittsexemplar der 6 cm Form (Linie) oder ein Riesenexemplar der 4 cm Form oder ein Zwergexemplar der 8 cm Form ist. Nur Zuchtversuche könnten über die Zugehörigkeit zu der einen oder andern „sehr konstanten und zugleich sehr variablen kleinen Art" entscheiden. Solche Versuche wären sehr leicht anzustellen und würden rasch zum gewünschten Ziele führen, wenn es sich um Formen mit obligatorischer oder fakultativer Selbstbefruchtung handelte. Wären es aber Formen mit obligatorischer Fremdbefruchtung, so wäre die Untersuchung sehr schwer und umständlich und die rasche Erzielung eines Resultates von günstigen Zufällen abhängig, besonders dann, wenn viele „reine Linien" in einer „Population" vorhanden wären.

Der Vortragende macht nun darauf aufmerksam, daß, wenn es Kolonien (Populationen) von T. hortensis gibt, wo bloß die zwei erwähnten Varietäten oder kleinen Arten 00000 und 12345 scharf geschieden, als Mutanden, vorkommen, es aber eben auch andere Kolonien gibt, in denen viel mehr, ja sehr zahlreiche Varietäten zu beobachten sind. Von Nemoralis kennt er überhaupt keine Kolonie, wo bloß zwei Varietäten vorkämen, es finden sich bei dieser Art immer mindestens vier, meist mehr, sagen wir Haupt-Varietäten in einer Population. Die Zahl der Varietäten, die überhaupt bei T. hortensis und nemoralis vorkommen, ist bekanntlich eine außerordentlich große. Innerhalb jeder Art sind allein 89 *Bändervarietäten* möglich, die bloß aus den verschiedenen Modalitäten des Ausfallens und der Verschmelzung der einzelnen oder aller 5 Bänder resultieren. Die meisten dieser möglichen Varietäten sind bei jeder Art wirklich schon beobachtet worden, sie sind

aber außerordentlich ungleich häufig. Jede Bändervarietät kann sich aber wiederum mit einer besondern *Farbenvarietät* der Schale kombinieren. Es gibt weißliche, gelbe, orange, rote, braune, aschgraue Farbenvarietäten. Dann kommen verschiedene Größenvarietäten vor. Ferner können die Bänder selbst wieder sehr verschieden aussehen; sie können beispielsweise regelmäßig unterbrochen sein und dann sogenannte *Tüpfelbänder* darstellen. Wenn Tüpfelbänder verschmelzen, so entstehen quere Streifen. Eine Form, die der Vortragende allerdings noch nirgends gesehen hat, wäre die, bei welcher alle fünf Tüpfelstreifen mit einander verschmolzen wären und bei welcher dadurch die Längsbänderung sich in eine Querbänderung verwandelt hätte. Er wird versuchen, eine solche Form zu züchten. Dann kommen verschiedene Bändervarietäten mit *erloschenen* und *durchsichtigen Bändern* vor: es fehlt den Bändern das Pigment, ohne in der Schale durch Kalksubstanz ersetzt zu sein. Jedes der fünf Bänder — sie werden von der apicalen zu der Nabelseite mit 1 bis 5 bezeichnet — hat seinen genau bestimmten Platz an der Schale. Wenn mehr als fünf Bänder entstehen, so erlaubt dieser Umstand in den meisten Fällen den Nachweis, daß es sich um Verdoppelung, eventuell sogar um Verdreifachung bestimmter Streifen handelt. Es wird der eine oder der andere Streifen zu einem *Doppel- oder Dreierstreifen*. Ich habe aber auch ein lebendes Exemplar von T. nemoralis mit *6 deutlichen Bändern* gefunden, bei dem sich die Sechszahl nicht durch Verdoppelung eines Bandes einer fünfbändrigen Form erklären läßt. Die betreffende Schnecke lebt jetzt noch. Ich habe sie zur Zucht benutzt, um festzustellen, ob diese „Mutation“ erblich ist. Die Kreuzung mit einer bänderlosen Form ergab, wie vorauszusehen, bänderlose Hybride. Es bleibt also abzuwarten, wie die Hybriden der zweiten Generation aussehen werden.

Diese erstaunliche Mannigfaltigkeit der Varietäten von H. nemoralis und hortensis, von der man fast sagen kann, daß sie *nach allen „möglichen" Richtungen* geht, hält der Vortragende, bessere Belehrung vorbehalten, mit der Annahme einer *„bestimmt gerichteten Variation"* schlechterdings für *unvereinbar*. Einer solchen Annahme kann er nur kopfschüttelnd gegenüberstehen, da ihm die ganze Systematik, vornehmlich im Lichte der Anpassungsbiologie, ein einziger, großer Beweis dagegen zu sein scheint. Freilich, wenn gesagt wird, daß in einer Gruppe die Variation nach fast allen „möglichen" Richtungen geht, so geht sie doch nicht nach „unmöglichen" Richtungen. Das Variationsfeld wird gejätet durch die Zuchtwahl, eingeengt durch die Existenzbedingungen, umgrenzt durch die Organisation, oder, um mit *Plate*, dem ich in seinen Ausführungen vielfach beipflichte, zu sprechen, durch die Konstitution. Wenn sich bei einem Wirbeltier Flügel entwickeln, so werden sie sicherlich nicht durch cuticulare Chitinhäute gebildet werden.

Wem ein großes Material aus formenreichen Kolonien von T. hortensis und T. nemoralis zur Verfügung steht, dem wird es nicht schwer fallen, eine Reihe von lückenlosen Formenreihen innerhalb jeder Art aufzustellen, auch zwischen den äußersten Extremen. Wenn in gewissen Kolonien von T. hortensis nur die ungebänderte und die fünfbändrige Form, beide scharf geschieden, vorkommen und hier diskontinuierliche Variation herrscht, so lassen sich zwischen diesen beiden Formen in andern Populationen alle erdenklichen Übergänge auffinden, wie sie sonst für die kontinuierliche oder fluktuierende Variation charakteristisch sind. Der Vortragende demonstriert eine Anzahl solcher Übergangsreihen, die er so angeordnet hat, daß sie von einem Extrem ausgehen, um ganz allmählich im Kreise sich aneinanderreihend, mit dem entgegengesetzten

Extrem am Ausgangspunkte zusammenzutreffen. Natürlich kann der gewählte Ausgangspunkt der Reihe an und für sich auch als Endpunkt, der Endpunkt als Ausgangspunkt gewählt werden.

Erste demonstrierte kontinuierliche Übergangsreihe. T. nemoralis. Extreme: ein Exemplar mit so vollständiger Bänderverschmelzung (1 2 3 4 5), dass es ganz schwarz ist, mit Ausnahme des Nabels, der Naht und des Apex, wo eine gelblichweiße Grundfarbe zutage tritt; ihm steht als anderes Extrem den Kreis schließend zur Seite ein vollständig bänderloses Gehäuse von roter Farbe. 31 Gehäuse vermitteln den kontinuierlichen Übergang. Zuerst tritt eine helle Trennungslinie zwischen Band 3 und 4 auf, die sich allmählich verbreitert: Formel: 1 2 3 4 5. Dann trennt sich Band 1 von 2 und wird selbständig: 1 2 3 4 5, es trennt sich 4 von 5 und bald auch 2 von 3: 1 2 3 4 5, das nächste Gehäuse zeigt alle 5 Bänder getrennt: 1 2 3 4 5. Band 1 wird allmählich immer schmäler: $\overset{0}{1}$ 2 3 4 5, ihm folgt Band 2, während 1 verschwindet: 0 $\overset{0}{2}$ 3 4 5; dann wird Band 3 sehr schmal, während Band 2 verschwindet: 0 0 $\overset{0}{3}$ 4 5; so schreitet der Reduktionsprozeß der Bänder gegen den Nabel fort (00045, 000$\overset{0}{4}$5, 00005) bis schließlich nur noch das fünfte Band vorhanden ist. Auch dieses schwindet, und wir haben die bänderlose hellgelbe Form vor uns: 00000. Von dieser aus zeigen 4 Gehäuse den Übergang zu der bänderlosen roten Form.

Eine zweite Aufstellung von Gehäusen von T. nemoralis demonstriert wiederum den *kontinuierlichen Übergang von der fünfbändrigen Form* (mit getrennten Bändern) zu der *bänderlosen,* aber auf einem andern Weg, nämlich durch successives Zurückgehen und Verschwinden der einzelnen Bänder in folgender Reihenfolge: zuerst verschwindet Band 2, dann Band 4, dann Band 1, dann Band 5, zu-

letzt Band 3. Im ganzen 18 Gehäuse. Formeln der Hauptetappen: 12345, $1^{0}_{2}345$, 10345, $103^{0}_{4}5$, $^{0}_{1}03^{0}_{4}5$, 00305, 0030^{0}_{5}, 00300, $00^{0}_{3}00$, 00000.

Eine dritte Demonstration bezieht sich auf *T. hortensis* und zeigt an 32 Schalen den *allmählichen Übergang von der schwarzen Form mit verschmolzenen fünf Bändern zu der bänderlosen Form*, durch successives Zurückgehen und Verschwinden der Bänder 2, 4, 1, 5 und 3. Formeln der Hauptetappen: 12345, 12345, 1 23 45, 12345, $1^{0}_{2}345$, $103^{0}_{4}5$, 10305, $^{0}_{1}0305$, 0030^{0}_{5}, 00300, $00^{0}_{3}00$, 00000.

Taf. 3 (äußerer Kranz) gibt ungefähr eine Idee von dem Charakter der Übergänge von der fünfbändrigen Form mit verschmolzenen Bändern bis zu der bänderlosen Form. Die Darstellung ist dem Reproduktionsverfahren entsprechend etwas schematisch. Das Lichtdruckverfahren eignet sich für das Material nicht; auf andere Verfahren mußte wegen der Kosten verzichtet werden.

Ein viertes Tableau zeigt einen Kreis von 25 Gehäusen von *T. hortensis*, die einen *allmählichen Übergang von der Form mit fünf scharfen dunkeln Bändern zu der bänderlosen*, durch ziemlich *gleichzeitiges Verblassen, Durchsichtigwerden, Verlöschen* und *Verschwinden der fünf Bänder*, die sich alle fünf bis zuletzt erhalten.

Das fünfte Tableau enthält folgende Serie von 16 Exemplaren von *T. hortensis:* 12345, 12345, 123 45, 123—45, 12 3 45, 12 3 45, $12_{3}45$, $12^{0}_{3}45$, 12045, $_{12}045$, $_{12}045$, $_{1\,2}045$, $1^{0}_{2}045$, 10045, 10005, 00000. Die Formen 12045 und besonders 10045 und 10005 sind *sehr* selten. (Tafel 3, Mitte.)

Eine letzte Aufstellung zeigt 13 Exemplare von *T. hortensis*, die sich folgendermaßen aneinanderreihen: 12345, $^{00}_{12}345$, 02345, 02345, 02340, $0_{2}340$, $0^{0}_{2}340$,

00340, 00340, 00300, $00\frac{0}{3}00$, $00\frac{0}{3}00$, 00000. Mit diesen Formeln können die feineren Übergänge selbstverständlich nicht ausgedrückt werden. Die Formen 02340, 00340 sind *sehr* selten.

Die Zahl solcher Reihen ließe sich noch vermehren.

Es gibt also Populationen in denen zwei Formen, die sich in gewissen Kolonien wie scharf geschiedene **Mutationen** *gegenüberstehen, durch kontinuierliche Reihen von Übergangsformen verbunden sind, sich also wie* **Variationen** *verhalten, und zwar können zwei Extreme auf ganz verschiedenem Wege kontinuierlich miteinander verbunden sein.*

Des Vortragenden Augenmerk bei seinen experimentellen Untersuchungen war nun besonders auch darauf gerichtet, zu prüfen, wie sich die so außerordentlich verschiedenartigen Merkmale mit Bezug auf ihre Konstanz, resp. Erblichkeit verhalten. Die Aufgabe ist, auch nur in *relativ* kleinem Umfange in Angriff genommen, außerordentlich weitschichtig und zeitraubend. Es hat sich aber bald herausgestellt, daß eine große Anzahl von Varietätsmerkmalen in hohem Maße erblich sind. Erblich sind sehr viele Formen der Bänderung, z. B. 12345, 10305, 00300, 00345, 00045; erblich sind die darauf untersuchten Farben: weißlich, grüngelb, orangegelb, rot; erblich ist die Intensität der Färbung, die Durchsichtigkeit, die Tüpfelstreifigkeit der Bänder. Ja sogar die Breite der Bänder und verschiedene Formen der Verschmelzung der Bänder, z. B. 12345, 12345, 12345 sind erblich. Der Vortragende wird immer mehr zu der Überzeugung gedrängt, daß noch ausgedehntere Untersuchungen, die sich auf sehr formenreiche Populationen erstrecken würden, schließlich ergeben würden, daß es fast keine auch noch so geringfügige Unterscheidungsmerkmale gibt, die nicht erblich sein **können.** Es würde sich nur darum handeln, in dem vielfach ver-

schlungenen Labyrinthgewirr, das eine solche Population darstellt, die betreffenden *reinen Linien* herauszufinden. Schließlich käme man wohl zu dem Ergebnis, *daß fast jedes Merkmal einmal mit dem erblichen Charakter einer Mutation, ein andermal mit dem nicht erblichen Charakter einer Variation auftreten kann.* Wollte man an der Unterscheidung von Mutationen und Variationen festhalten, so *müßte man in der Definition der Mutation auf das Criterium der Discontinuität, des Sprunghaften, auf das so viel Gewicht gelegt worden ist, verzichten und das Hauptgewicht auf die Erblichkeit legen.* — Der Vortragende muß hier auf die neuerdings auch von *Künkel* bestätigten Resultate seiner Zuchtversuche mit linksgewundenen Exemplaren von *Helix pomatia* hinweisen. Nichts kann sprunghafter sein, als das Auftreten solcher Linksschnecken. Keine Form kann in dieser Beziehung mehr den Charakter einer Mutation an sich tragen, als eine solche Linksschnecke. Und doch ist die Inversion in den untersuchten Fällen durchaus nicht erblich. Daß aber der linksgewundene Zustand auch ein erblicher sein kann, geht ohne weiteres daraus hervor, daß es linksgewundene Arten und vorwiegend linksgewundene Genera gibt, welche Inseln innerhalb größerer Gruppen rechtsgewundener Schneckenformen darstellen.

Der Vortragende hat sich auch die Frage vorgelegt, ob äußere Einwirkungen, z. B. Beleuchtung, Nahrung, u. s. w. einen Einfluß auf die Färbung und Bänderung der Schnecken ausüben, wie das von so vielen Seiten behauptet wird. Er fand, daß bezüglich der Ernährung die einfachste Art, zu einer wenigstens vorläufigen Beantwortung der Frage zu gelangen, die sei, das ganze Zuchtmaterial gleichförmig und in derselben Weise zu ernähren. Es hat sich ergeben, daß die in genau übereinstimmender Weise ernährte Nachkommenschaft von Schneckenvarietäten der verschiedensten

Provenienz, vom Walde und aus Hecken, vom Berg und vom Tal, aus dem Tessin, aus Italien, aus Grenoble, von Paris, vom Genfer See und aus dem Kanton Uri die besondere Art der Bänderung und Färbung ihrer Eltern unverändert oder, vorsichtiger ausgedrückt, wenigstens nicht merkbar verändert, beibehalten. Die schöne gelbe Varietät von Nemoralis mit Tüpfelbinden, die am Genfer See so häufig vorkommt, erzeugt in seinen Kellerräumlichkeiten eine Nachkommenschaft, die, in 2—4 Jahren bei Fütterung mit Macaroni, gelben Rüben und dürren Hopfenblättern aufwachsend, dieselbe schöne Farbe und die nämlichen Tüpfelstreifen zur Entfaltung bringt.

Es folgen kurze Bemerkungen über denjenigen Unterschied zwischen Variation und Mutation, der darin beruhen soll, daß es sich bei der ersteren um quantitative, graduelle, + oder — Veränderungen, bei der letzteren aber um qualitative Abweichungen handle. Der Vortragende hält es für durchaus unmöglich, qualitative und quantitative Modifikationen scharf auseinander zu halten. Bei genauerer Analyse erweisen sich ungeheuer zahlreiche sogenannte qualitative Abänderungen als quantitativer Natur. Der mächtig differenzierende, formerzeugende, qualitätenbildende Faktor der Arbeitsteilung operiert im allgemeinen mit einem ursprünglich gleichartigen Material. Ein Beispiel. In einem Epithelgewebe entstehen qualitativ verschiedene Elemente, indem verschiedene, ursprünglich in allen Zellen gleichmäßig vorhandene Funktionen sich auf verschiedene Zellen so verteilen, daß die eine Gruppe diese, die andere jene Funktion im protenzierten Maßstab kultiviert, die andern Funktionen aber vernachlässigt. So entstehen qualitativ verschiedene Drüsenzellen, Nervenzellen, Muskelzellen etc.

Können wir uns nun damit definitiv zufrieden geben, daß es 1. *erbliche Mutationen* gibt, bei denen die zu Tage

tretenden Veränderungen allerdings oft sehr gering, vom Größenwert einer kleinen individuellen Abweichung, sein können und daß es 2. *nicht erbliche Variationen* gibt, die allerdings unter Umständen von den nächst verwandten Formen durch einen ansehnlichen, unvermittelten Unterschied in den Merkmalen getrennt sind, daß es also nur auf die Erblichkeit und nicht auf das Maß der Divergenz ankommt? Der Vortragende glaubt auch diese Frage — in Übereinstimmung besonders mit *Plate* — verneinen zu sollen. Es unterliegt nämlich keinem Zweifel, daß auch die *Erblichkeit ein höchst variabler Faktor* ist. Zahlreiche Tatsachen und experimentelle Untersuchungen, auch solche von *de Vries* selbst, bestätigen das. Man kann dabei die Erblichkeit von einem doppelten Gesichtspunkt aus betrachten. Man beurteilt das Maß oder den Grad der Erblichkeit nach der prozentualischen Zahl der Descendenten, welche das untersuchte Merkmal der Eltern oder des einen Elters rein und unverändert wieder reproduzieren, oder man prüft den Grad der Abweichung oder Übereinstimmung, den das Merkmal bei den Nachkommen erkennen läßt.

Was den ersteren Gesichtspunkt anbetrifft, so hat der Vortragende schon hervorgehoben, daß er für sehr zahlreiche Merkmale der Färbung und Bänderung experimentell den Nachweis erbringen konnte, daß sie nahezu unverändert, auch durch Kreuzung nicht oder wenig verändert, bei den Nachkommen der ersten oder zweiten Generation wieder in die Erscheinung treten. Er kann seine bisherigen Erfahrungen dahin resümieren, daß alle Merkmale, welche in irgend einer Kolonie bei einer größeren Anzahl von Individuen vorkommen, in hohem Grade erblich sind. Das involviert die Constanz charakteristischer Lokalvarietäten auch außerhalb des lokalen Bezirkes ihres Vorkommens, wenigstens für einige Generationen. *Sehr selten* auftretende Merkmale haben sich aber bis jetzt als nicht oder

sehr wenig erblich erwiesen. Dazu gehört nicht nur der linksgewundene Zustand von Helix pomatia, sondern bei T. nemoralis und hortensis ganz besonders auch sehr seltene und zugleich besonders charakteristische Bänderungsformen, die sonst als Mutationen im Sinne von *de Vries* betrachtet werden könnten, wie Bänderungen von der Formel 10345, 12045, 10005. Leider waren die zur Zucht benutzten, in der freien Natur aufgefundenen, Exemplare schon erwachsen, so daß mit der Fehlerquelle zu rechnen ist, daß sie schon befruchtet waren. Eine Zucht von 2 Ex. von Hortensis 10345 ergab bei den vorgerückteren Exemplaren der Nachkommenschaft lauter 12345. Eine Kreuzung von Hortensis 12045 mit Hortensis 10005 ergab bei den Nachkommen des einen wie des andern Elters schon in früher Jugend das Auftreten des Bandes 3, das beiden Eltern fehlt, sonst aber das häufigste und constanteste von allen Bändern ist und ontogenetisch zuerst auftritt. Diejenigen Exemplare, welche gesund blieben und heranwuchsen, erhielten entweder die Streifung 10305 oder 12345, welche beide Formeln in ihren Stammkolonien sehr häufig sind. Aus der Kreuzung von Hortensis 00000 (von Hortensis 00000 × Hortensis 12345) mit Hortensis 12045 erhielt der Vortragende in diesem Jahre (1905) eine Nachkommenschaft, unter der jetzt schon bei einigen Exemplaren der Streifen 3 auftritt. Eine Kreuzung von Hortensis 12045 mit Hortensis 00300 ergab ihm in der Nachkommenschaft überall den Streifen 3, einige entwickeln die Bänderung 10305. Doch erhielt er bei der wiederholten Kreuzung von 2 Nemoralis 12045 allerdings bis jetzt bloß in zwei Fällen je 1 Ex. von dieser Formel: die Geschwister zeigen die Bänderung 12345.

Die Tatsache, daß es verschiedene Grade der Erblichkeit unverändert wieder auftauchender Merkmale von (Vererbungseinheiten) gibt, *gibt der Vermutung Nahrung, daß sich*

die Erblichkeit im Verlaufe von Generationen steigern oder vermindern kann. Das wäre eine Art erblicher Befestigung eines Merkmals, von der in der Lehre von der Artbildung früher so viel die Rede war. Die Tatsache, daß es Arten von Schnecken gibt, bei denen die linksgewundenen und die rechtsgewundenen Individuen ungefähr gleich häufig vorkommen, andere, bei denen die linksgewundenen dominieren, noch andere, deren Individuen ausschließlich linksgewunden sind, läßt sich vielleicht mit einer solchen Steigerung der Erblichkeit in Zusammenhang bringen, die ursprünglich fast = 0 war. In diesem Falle wurde die zunehmende erbliche Befestigung vielleicht noch dadurch erleichtert, daß der linksgewundene Zustand — wenigstens bei Helix pomatia verhält sich das nach eigenen Beobachtungen so — ein *fast* unüberwindliches Hindernis für die Paarung mit einem rechtsgewundenen Individuum abgibt. Die ganze Organisation, also auch die Lage der Geschlechtsöffnung, ist nämlich bei Linksschnecken invers.

Der Vortragende wird bei seinen experimentellen Untersuchungen der Frage der Steigerung der Erblichkeit seine volle Aufmerksamkeit zuwenden, doch verhehlt er sich nicht, daß sein Untersuchungsmaterial wegen des langsamen Wachstums der Tiere nach dieser Richtung ein recht ungünstiges ist.

Was den zweiten Gesichtspunkt anbetrifft, das Maß der Constanz resp. Veränderlichkeit eines gegebenen Merkmals bei seiner Vererbung auf die Nachkommen, so kann der Vortragende darüber noch keine genaueren Angaben machen, da er das Material noch nicht genügend verarbeitet hat und die experimentellen Untersuchungen noch weiter ausgedehnt werden müssen. Im ganzen aber dürfte bei Tachea nemoralis und hortensis die Variationsbreite der

Merkmale innerhalb der „reinen Linien“ (wenn man hier von solchen sprechen darf) eine relativ sehr geringe sein. Die erblichen Merkmale heben sich im allgemeinen als scharf umgrenzte Vererbungseinheiten am Organismus ab.

Zum Schlusse dieses Abschnittes mag zusammenfassend als ein vorläufiges Hauptergebnis der Untersuchung die starke Mutmaßung hingestellt werden, der auch *Plate* klaren und kräftigen Ausdruck gibt, *daß zwischen Variation und Mutation ein prinzipieller Unterschied nicht besteht.* Hauptaufgabe der Forschung wird sein, experimentell die Wege zu ermitteln, auf welchen neue Merkmale sei es geringfügiger sei es auffälliger, eingreifender Art in die Erblichkeitssphäre hineingelangen.

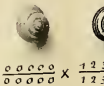
Der Vortragende legt noch weiteres sich auf die Art- und Varietäts-Frage bei Tachea beziehendes Demonstrationsmaterial vor. Er demonstriert u. a. *Bänderungsvarietäten, die für Nemoralis, und solche, die für Hortensis charakteristisch* sind. Die Formeln 00345, 00045, mit und ohne Verschmelzung der Bänder, kommen fast ausschließlich bei Nemoralis, die Formeln 02340 und 10305, 10345 fast ausschließlich bei Hortensis vor. Eine weitere Demonstration bezieht sich auf *Größentransgressionen bei T. hortensis und nemoralis.* Wenn auch Hortensis fast immer und überall kleiner ist als Nemoralis, so gibt es doch Zwergrassen von Nemoralis, die kleiner sind, als die Durchschnittsrassen von Hortensis. Wenn der Durchmesser des letzten Umganges bei der gewöhnlichen Form von Nemoralis ca. 25 mm, bei Hortensis 20 mm beträgt, so ist er bei einem Exemplar der Riesenvarietät *etrusca* 31 mm, bei einer Zwergform 18 mm, bei einer Riesenform von Hortensis 25 mm und bei einer Zwergform 16 mm. — Der Vortragende demonstriert auch Albinos

von Nemoralis mit weißer Lippe und pigmentlosen Bändern. Es gibt aber auch, besonders in Norditalien, Nemoralis mit pigmentierten Bändern und weißer Lippe, die also nicht Albinos sind. Er weist auch Hortensis-Exemplare mit pigmentierter Lippe vor, die aber möglicherweise Hybride sind. Schießlich zeigt er Exemplare der fossilen *Helix tonnensis* Sandb. aus dem Diluvium von Burgtonna, die fast als Sammelform bezeichnet werden könnte, da sie Merkmale von T. nemoralis, hortensis und atrolabiata vereinigt. Vielleicht ist sie eine ziemlich nahe Verwandte einer gemeinsamen Stammform dieser Arten.

Das Mendel'sche Gesetz für Monohybride bei Helix hortensis Müll.

Die zur Kreuzung verwendeten Varietäten unterscheiden sich nur in einem Merkmal, Bänderlosigkeit und Fünfbändrigkeit.

Beide Individuen rasserein und bei Reinzucht constant,
hellgelb, das eine von bänderloser Rasse: $\frac{00000}{00000}$
das andere fünfbändrig, Bänder getrennt: $\frac{12345}{12345}$



$\frac{00000}{00000} \times \frac{12345}{12345}$

Die zur Kreuzung benutzten Stammindividuen

Alle Individuen haben die Formel $\frac{00000(\delta)}{12345(\tau)}$
Die Bänderlosigkeit dominirt rein und vollkommen = δ
Die Fünfbändrigkeit bleibt latent, ist recessiv = τ

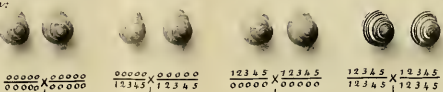
I. Hybriden-Generation.

Alle Individuen ohne Ausnahme bänderlos
(keine Zwischenformen!)

$\frac{00000(\delta)}{12345(\tau)} \times \frac{00000(\delta)}{12345(\tau)}$

Bei der Kreuzung ($\frac{00000}{12345} \times \frac{00000}{12345}$)
ergeben sich folgende vier Combinationen:
$\frac{1}{4}\frac{00000}{00000}$ bänderlos, rein, $\frac{1}{4}\frac{00000}{12345}$ bänderlos, hybrid, $\frac{1}{4}\frac{12345}{00000}$ bänderlos hybrid, $\frac{1}{4}\frac{12345}{12345}$ fünfbändrig, rein.

$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$
$\frac{00000}{00000}$	$\frac{00000(\delta)}{12345(\tau)}$	$\frac{12345(\tau)}{00000(\delta)}$	$\frac{12345}{12345}$



$\frac{00000}{00000} \times \frac{00000}{00000}$ | $\frac{00000}{12345} \times \frac{00000}{12345}$ | $\frac{12345}{00000} \times \frac{12345}{00000}$ | $\frac{12345}{12345} \times \frac{12345}{12345}$

II. Hybrid.-Generation

$\frac{3}{4}$ Individuen bänderlos (davon $\frac{1}{4}$ rasserein, $\frac{2}{4}$ hybrid) $\frac{1}{4}$ der Exemplare fünfbändrig, rasserein.

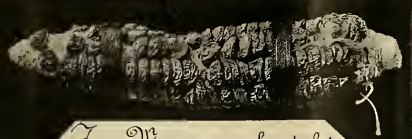
$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$
$\frac{00000}{00000}$	$\frac{00000(\delta)}{12345(\tau)}$	$\frac{12345(\tau)}{00000(\delta)}$	$\frac{12345}{12345}$	$\frac{00000}{00000}$	$\frac{00000(\delta)}{12345(\tau)}$	$\frac{12345(\tau)}{00000(\delta)}$	$\frac{12345}{12345}$	$\frac{12345}{12345}$
Reine Rasse, bei Inzucht constant.	Reine Rasse.	Hybrid bänderlos.	Hybrid bänderlos.	Reine Rasse.	Reine Rasse.	Hybrid bänderlos.	Hybrid bänderlos.	Reine Rasse.	Reine Rasse, bei Inzucht constant.

III. Hybriden-Generation (Probe-Generation).

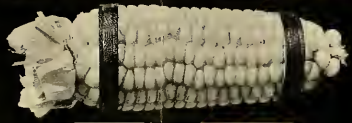
Druck von Brunner & Co., Kunstanstalt, Zürich

Das Mendel'sche Gesetz für Dihybride bei Zea Mays Xenien-(Endosperm-Bastarde

2 antagonistische Merkmalspaare a) Körner blau (dominant) – K weiss (recessiv), b) Körner glatt (dominant) – K runzlig (recessiv)



Zea Mays coerulcodulcis
Körner blau, runzlig; samenbeständig ♂



Zea Mays alba
Körner weiss glatt; samenbeständig ♀

Kreuzung

Geschenke von Herrn Professor C. Correns Leipzig

Formel: rGBw = Glatt-Blau
r = runzlig, recessiv
G = glatt, dominant } Merkmalspaar
B = blau, dominant
w = weiss, recessiv } Merkmalspaar

Endosperm-(Xenien-)Bastarde der I Generation:
Körner mehr weniger blau, stets glatt. Imitation!

Erklärung nach Mendel:
Es werden nur reine Gameten (Pollen, Samenanlagen) gebildet im ganzen vier Sorten nämlich im vorliegenden Falle:
1/4 rB, Anlagen von runzlig-blau
1/4 rw, " " " runzlig-weiss
1/4 GB, " " " glatt-blau
1/4 Gw, " " " glatt-weiss

Bei der Endosperm-Befruchtung ergeben sich folgende Kombinationen:

♂ Gameten		♀ Gameten
rB		rB
rw	×	rw
GB		GB
Gw		Gw

rB = rB	runzl. blau	rw = rB	runzl. blau	GB = rB	glatt blau	Gw = rB	glatt blau
rB = rw	runzl. blau	rw = rw	runzl. weiss	GB = rw	glatt blau	Gw = rw	glatt weiss
rB = GB	glatt blau	rw = GB	glatt blau	GB = GB	glatt blau	Gw = GB	glatt blau
rB = Gw	glatt blau	rw = Gw	glatt weiss	GB = Gw	glatt blau	Gw = Gw	glatt weiss

= 1/16 weiss runzl. 3/16 blaurunzl. 3/16 weissglatt 9/16 blauglatt.

Davon sind samenbeständig 1/16 weissrunzl. rw/rw
1/16 glattblau GB/GB
1/16 runzl. blau rB/rB
1/16 glattweiss Gw/Gw

Die übrigen sind Hybride!

Endosperm-(Xenien-)Bastarde der II ten Generation
1/4 der Körner weiss, 3/4 blau; 1/4 runzlig 3/4 glatt aus blau 3/16 weissrunzlig (constant = samenbeständig)
3/16 blaurunzlig, 3/16 weissglatt 9/16 blauglatt 1/2 Teil der Bastardkörner blau rein zeichnet oder intermediär

Druck von Brunner & Co., Kunstanstalt, Zürich

Tachea (Helix) hortensis Müll.
Arnold Lang del.

Contribution à l'étude de la Variation des Papillons

par ARNOLD PICTET.

La question de la variation des Papillons, qui touche au problème si compliqué de l'espèce, et les phénomènes qui la régissent ont été plusieurs fois traités à la Société Helvétique des Sciences naturelles. Si je me permets d'y revenir, c'est pour montrer non seulement combien multiples sont les facteurs qui peuvent intervenir, mais aussi combien il est difficile souvent de les apprécier à leur juste valeur.

M. le Prof. Standfuss vient de nous exposer les résultats de ses patientes et magnifiques recherches, et de nous montrer comment, par hybridisme et par l'influence de la température sur les chrysalides, la coloration et la forme des Papillons se modifient. Après ces expériences du plus haut intérêt, Fischer, Ruhmer et Standfuss lui-même, ont établi que, chez certaines espèces, principalement les Vanesses, le froid, agissant sur les chrysalides, se comporte, au point de vue de la coloration des adultes, de la même façon que la température élevée. Plus récemment, au dernier congrès international de Zoologie, Mlle de Linden a démontré que l'acide carbonique, respiré pendant quelques heures par des chrysalides fraîchement formées de Vanesses, produit des variations de l'adulte qui se rapprochent d'assez près de celles créées par la chaleur, et par conséquent aussi par le froid. En soumettant ces mêmes chrysalides

à l'influence de l'oxygène, elle a obtenu encore d'autres variations très caractéristiques. Il ne sera pas superflu d'ajouter que Weismann obtint, avec une espèce dont les chrysalides furent soumises à la trépidation d'un voyage en chemin de fer, les mêmes variations de l'adulte que celles produites par les basses températures *(Pieris napi)*.

L'alimentation des chenilles et l'humidité agissant sur l'insecte aux différents stades de son cycle évolutif sont des facteurs puissants dans la création de variations parfois très marquées, dont beaucoup se rapprochent, par des caractères communs, des variations obtenues par les autres moyens qui viennent d'être cités. Ainsi que je l'ai montré, ces variations se rangent sous deux types bien distincts : le mélanisme et l'albinisme des couleurs, le premier indiquant une surproduction de pigment noir, accompagné de coloration intense, le second une insuffisance de pigmentation, accompagnée de pâleur. Mais ces modifications dans la teinte des Papillons ne peuvent guère être étudiées au point de vue du problème de l'espèce, que nous traitons à cette séance, si ce n'est pour montrer un des multiples facteurs qui jouent un rôle dans la pigmentation. On sait, en effet, qu'après un certain nombre de générations d'élevage de chenilles avec une nourriture étrangère, il y a accoutumance à ce changement de régime et que les variations ainsi créées cessent, les sujets retournant au type primitif. Il en est de même pour les variations créées par l'humidité lesquelles cessent par accoutumance après un petit nombre de générations.

Il ne m'est pas possible, vu le temps qui m'est accordé, de refaire l'historique de cette question de la variation des Papillons ; il me suffira de rappeler que, en ce qui concerne la chaleur seulement, Standfuss a obtenu un grand nombre de variétés et d'aberrations se rapportant les unes au dimorphisme saisonnier, d'autres à des

formes locales ou qui existent dans des pays de climat différent, quelques unes enfin à des formes phylogénétiques, et que ces variations peuvent être classées en deux catégories A et B.

Mlle de Linden, en soumettant des chrysalides fraîchement formées à une atmosphère d'acide carbonique, a vu éclore des Papillons dont quelques uns *(Vanessa urticae* et *V. io)* peuvent, par certains caractères, se rapprocher de ceux de Standfuss classés dans la catégorie B. Sous l'influence de *l'oxygène*, ces mêmes Papillons prennent des formes différentes, que nous classerons, pour la démonstration du sujet, en C.

Sous l'influence d'une chaleur moyenne de 35° centigrades, les chrysalides de *Vanessa urticae*, *V. io V. polychloros* etc. produisent des variations de l'adulte très pigmentées de noir, dont quelques unes se rencontrent dans les Alpes ou dans les pays méridionaux, et qui trouveront place dans la catégorie D. Enfin, lors de mes dernières expériences sur l'influence de l'humidité, [1]) j'ai obtenu, par l'humidité froide agissant sur les chrysalides, quelques formes aberrantes de *Vanessa urticae* qui avaient également certains caractères communs avec les variations de Standfuss. J'ajouterai qu'ayant enfermé des chrysalides de cette espèce dans une atmosphère de naphtaline (C_{10} H_8), je remarquai que les Papillons issus de ces chrysalides possédaient des caractères voisins de ceux créés par l'humidité froide (ailes transparentes par place, coloration rose, transport du pigment noir vers le bord des ailes). Il sera donc tout naturel de grouper les produits de ces deux dernières expériences sous une même rubrique E.

[1]) *Arnold Pictet, Influence de l'alimentation et de l'humidité sur la variation des Papillons;* Mém. Soc. Phys. et Hist. nat. de Genève, 1905. vol. 35.

De tous ces résultats en apparence contradictoires, mais en réalité se touchant de très près, il fallait pouvoir discerner la liaison, le facteur commun, inconnu jusqu'à présent, qui permettrait de les relier, et c'est dans ce but que j'ai entrepris les quelques expériences dont je vais vous entretenir.

En ce qui concerne la ressemblance qui existe entre les variations B de l'acide carbonique et de la chaleur, on pourrait supposer que la flamme productrice de la chaleur dégage suffisamment d'acide carbonique pour créer ces variations. Il se pourrait aussi que la respiration des chrysalides qui, par suite de l'introduction de l'oxygène dans les trachées et de là dans le sang et les nervures, amène la coloration pigmentaire des ailes de l'adulte, se fasse de façon différente suivant que la température est plus ou moins élevée. Or nous allons voir qu'il n'en est rien et que la cause de l'analogie entre les résultats de Mlle de Linden et ceux de Standfuss semble devoir être cherchée dans une toute autre direction.

Je me suis servi d'une étuve de grandes dimensions (1 m 50 × 1 m 20 × 60 cm); la paroi gauche, à l'un des angles inférieurs, et la paroi droite, à l'angle supérieur opposé, possèdent chacune un grand guichet d'aération qui, au moyen d'une porte charnière, peut s'ouvrir plus ou moins: l'air atmosphérique du dehors se renouvelle entièrement en circulant dans cette étuve par un courant qui la traverse en diagonale. Sur le plancher de l'étuve se trouve la lampe à alcool destinée à produire une température pouvant atteindre 60 à 65 centigrades.

1° — Dans une première expérience, toutes les chrysalides qui furent placées *dans le sens du courant d'air,* et qui furent soumises à une température de 35° pendant les trois premiers jours de leur formation, donnèrent des

Papillons appartenant aux variations de la catégorie D *(Vanessa urticae* et *V. io.)*

2° — Dans une deuxième expérience, toutes les chrysalides qui furent placées également *dans le sens du courant d'air,* mais soumises pendant les 4 à 5 premiers jours à une température de 45° à 50° (plus que suffisante pour produire les variations A et B) produisirent des variations qui ne furent pas plus accentuées que celles de l'expérience précédente *(Vanessa urticae* et *V. polychloros).*

3° — Les chrysalides placées en haut, dans le coin de l'étuve opposé au guichet supérieur d'aération, c'est-à-dire *en dehors du courant d'air,* et qui furent soumises également à une température de 45° à 50° pendant les premiers jours de leur formation, donnèrent des Papillons dont une petite quantité appartiennent aux variations A, B et C *(Vanessa urticae, V. io.* et *V. polychloros).*

Les expériences 2 et 3 semblent donc montrer que le dégagement d'acide carbonique constitue l'unique facteur agissant et que, dans le premier cas, mélangé de suite dans l'atmosphère du courant d'air, l'acide carbonique n'a pas d'influence, tandis que dans le second cas il atteint les chrysalides qui sont placées en dehors de ce courant d'air. Quant aux variations de l'oxygène, obtenues également dans l'expérience 3, il faut chercher l'explication de leur création dans une récente découverte du Mlle de Linden qui, ayant étudié avec soin l'air respiré par les chrysalides, a montré que, sous ce rapport, elles se comportent comme les plantes, et qu'après avoir absorbé l'air atmosphérique et avoir fixé le carbone, elles mettent en liberté l'oxygène. Les chrysalides restées le plus longtemps dans l'étuve auraient donc produit les variations de l'oxygène?

4° — Dans une quatrième expérience, les chrysalides furent placées dans le bas de l'étuve: elles ne furent par conséquent soumises qu'à une température de 30° à 35°,

alors que la chaleur, dans les parties supérieures, atteignait 50° à 55°, et furent atteintes par l'acide carbonique, ce gaz étant plus lourd que l'air. Les Papillons issus de quelques unes de ces chrysalides appartiennent aux catégories B et D *(Vanessa urticae* et *V. io.)*

5° — Pour terminer, il s'agissait d'étudier l'influence de la température en l'absence de toute production d'acide carbonique. Pour cela je plaçai les chrysalides fraîchement formées dans un grand verre fermé, placé lui-même en haut de l'étuve; elles étaient donc soumises aux mêmes variations de température, mais étaient à l'abri de tout dégagement d'acide carbonique; j'avais même soin, toutes les deux heures, de sortir le verre et de l'aérer légèrement, pour éviter la présence d'acide carbonique produit de la respiration des chrysalides. Les Papillons provenant de cette expérience furent, en petit nombre, ceux des catégories A et B *(Vanessa urticae* et *V. io).*

Il semble donc résulter de ces recherches que l'acide carbonique sans élévation de température et la température élevée sans dégagement d'acide carbonique produisent, pour des chrysalides de Vanesses, les mêmes variations de l'adulte.

Le facteur commun, comme vous le voyez, n'est donc pas encore trouvé !

Il restait à étudier l'influence des gaz respirés par les chrysalides, et c'est dans ce but que j'ai enfermé des nymphes fraîchement formées de *Vanessa urticae* et *V. io* dans de petits tubes de verre, hermétiquement clos, dans lesquels elles se trouvaient soumises à une atmosphère restreinte; le peu d'air atmosphérique contenu dans ces tubes était vite respiré par les chrysalides et remplacé par de l'acide carbonique, ou par de l'oxygène. Les résultats n'ont pas été très nombreux, car ces expériences sont difficiles à mener à bien. On conçoit, en effet, que, si la chrysalide reste trop longtemps enfermée, elle est intoxiquée.

Cela a lieu après une incubation de 12 heures: l'animal, vivant encore à la sortie du tube, meurt avant l'éclosion du Papillon. D'un autre côté, une incubation de moins de 12 heures n'est guère suffisante pour amener une modification de la pigmentation. Cependant, par ce moyen, quelques unes des chrysalides qui sont arrivées à bien ont donné des Insectes parfaits appartenant aux catégories B, C, D et E.

Les expériences qui viennent d'être décrites ont été faites dans les mêmes conditions, avec des chrysalides de plusieurs Hétérocères (*Lasiocampa quercus, L. pini, Abraxas grossulariata, Urapterix sambucaria* et *Ocneria dispar*), mais sans donner le moindre résultat. Or, si l'on tient compte de ce que les chrysalides de Vanesses sont recouvertes d'une couche d'une substance graisseuse que ne possèdent généralement pas les Hétérocères, nous sommes amenés à formuler l'hypothèse suivante: Sous l'influence de la température élevée, cette substance graisseuse se fond et envahit les stigmates, qu'elle bouche plus ou moins complètement, de sorte que l'animal se trouve enfermé dans l'enveloppe de sa chrysalide et livré à sa propre respiration, tout comme les chrysalides enfermées par moi dans des petits tubes de verre.

Dans cette hypothèse, un des facteurs communs reliant les résultats de Standfuss à ceux de Mlle de Linden apparaît; on s'expliquerait ainsi pourquoi un certain nombre des variations produites sous l'influence de la température se retrouvent, à l'état naturel, dans certains pays chauds, où la chaleur solaire ne dégage pas d'acide carbonique.

Cependant nous nous heurtons encore à bien des contradictions. Nous avons vu que les basses températures, qui ne semblent pas pouvoir fondre la substance graisseuse des chrysalides, la trépidation, l'humidité, et, dans quelques cas, la respiration des gaz dégagés par la naphtaline, sont des facteurs qui agissent de la même façon et

produisent des résultats semblables. Il n'est pas inutile d'ajouter aussi que Cholodkovsky a obtenu, par l'action de la lumière monochromatique sur les chenilles de *Vanessa urticae*, des Papillons ressemblant beaucoup à ceux dont nous venons de parler, et que Standfuss a créé des sujets fortement aberrants à l'aide de la température agissant sur les chrysalides de quelques Hétérocères (qui, comme nous le savons, ne possèdent pas la couche de substance graisseuse des Vanesses). Mais on ne saurait trop multiplier les investigations dans un domaine où tout semble contradiction et où il y a encore tant à élucider. C'est pour cela que je n'ai pas hésité à publier mes récentes expériences.

Die Resultate dreissigjähriger Experimente mit Bezug auf Artenbildung u. Umgestaltung in der Tierwelt.

Zur Orientierung über die Hauptergebnisse dieser Experimente wurden gegen tausend von dem Vortragenden gezüchteter Falter, sowie eine grössere Anzahl farbiger von Herrn Kunstmaler L. Schröter in Zürich ausgeführter Abbildungen vorgelegt.

Von Prof. Dr. M. STANDFUSS.

Für die Frage: *sind zwei einander nahestehende Pflanzen- oder Tierformen getrennte, distincte Arten oder nicht? kann aus der äußeren Gestaltung dieser Formen, aus ihren morphologischen Unterschieden, im allgemeinen wenigstens, eine endgültige Beantwortung nicht abgeleitet werden.*

Man denke einerseits an die Erscheinung des Generationswechsels bei gewissen Pflanzen- und Tierformen, an eine Anzahl Fälle des sogenannten Saisondimorphismus, ja sogar als Aberrationen finden sich so stark verschiedene Formen im Rahmen einer und derselben Art vereinigt, daß wir, ohne genaue Kenntnis der Wirklichkeit, sicher spezifisch getrennte Typen vor uns zu haben meinen würden.

Man denke andererseits an die nicht seltene Tatsache, daß verwandte Pflanzen- und Tierformen, ja ganze Reihen von Formen nach ihrer äußeren Erscheinung auch bei großer Sorgfalt in sicher umgrenzte Arten nicht geschieden werden können, während wir gewisse Anhaltspunkte haben, häufig die Biologie dieser Formen betreffend, welche es überaus wahrscheinlich machen, daß es sich in diesen Formen in Wirklichkeit um getrennte Arten handelt.

Das ausschlaggebende Merkmal, das Fundamentalmerkmal, für die endgültige Entscheidung jener Frage ist vielmehr ein physiologisches. Es kommt darauf an, ob die geschlechtsreifen Stadien der vorliegenden Tier- oder Pflanzenformen mit einander gepaart eine dauernde, eine erdgeschichtlich erhaltungsfähige Brut zu zeugen vermögen, oder nicht.

Im ersteren Falle gehören sie in den Rahmen derselben Art, im letzteren aber nicht.

Unter ihren morphologischen Charakteren besitzt wohl jede Art auch solche von specifischem Werte, d. h. solche, auf Grund deren sie stets von den nächstverwandten Arten unterschieden werden kann. Allein es gibt kein körperliches Merkmal, welches in der gesamten Welt der Organismen von specifischem Werte wäre. Dieselben morphologischen Eigentümlichkeiten, welche sich bei gewissen Organismen für die Unterscheidung verwandter Arten als durchaus brauchbar und zuverlässig zeigen, erweisen sich bei anderen Organismen für die Lösung der gleichen Frage als nicht stichhaltig, ja vollkommen wertlos.

Es bleibt nichts anderes übrig, als in jedem Falle zu prüfen, welche körperlichen Eigenschaften sich für die gerade untersuchten Arten als specifische herausstellen.

Immerhin werden körperliche Merkmale fast durchweg die unsere Auffassung in der Frage der Artunterscheidung bestimmenden Charaktere sein müssen, weil das Experimentum crucis der Kontrolle durch Hybridation in den seltensten Fällen angewendet werden kann.

Es werden aus der Tierwelt (gewisse Salmoniden und Leporiden etc.) wie aus der Pflanzenwelt (einige Kompositen, Gramineen etc.) einzelne Ausnahmen von jenem Fundamentalgesetz genannt, in denen sicher distincte Arten eine fortpflanzungsfähige Bastardbrut mit einander zeugen sollen. *Gesetzt, es handelt sich in diesen Mischlingen um wirklich*

dauernd erhaltungsfähige Individuengruppen, so können diese sehr vereinzelten Ausnahmen doch den prinzipiellen Wert jenes physiologischen Merkmales „der Art" — denn es gilt nicht nur für diese oder jene Art, sondern für „die Art" schlechthin — nicht beeinträchtigen.

Bezüglich der gesamten Pflanzen- und Tierwelt, einschließlich derjenigen Organismen, welche sich, soweit unsere Kenntnis derselben heutzutage reicht, nur ungeschlechtlich vermehren, kann gesagt werden, daß nahestehende Formen dann distincten Arten angehören, wenn der eine Typus den andern nicht direkt hervorzubringen vermag.

Der Sprechende hat sich über die Zuverlässigkeit des genannten Fundamentalmerkmales der Art und damit eng verknüpfte Dinge auf Grund eigener dreißigjähriger Experimente mit Lepidopteren zu vergewissern versucht.

Im ganzen wurden seit 1873 für diese Kreuzungsexperimente 55,600 Individuen von über dreißig Arten verbraucht. Das Ergebnis derselben war folgendes:

Wurden Arten gekreuzt, welche verschiedenen Familien angehörten $\left(\frac{\text{Phragmatobia fuliginosa L. } ♂}{\text{Saturnia pavonia L. } ♀};\right.$

$\left.\frac{\text{Endromis versicolora L. } ♂}{\text{Aglia tau L. } ♀}\right)$,

so erwiesen sich die nach der Paarung abgelegten Eier stets als vollkommen unbefruchtet.

Auch die Kreuzung von Arten aus verschiedenen Gattungen $\left(\frac{\text{Aglia tau L. } ♂}{\text{Saturnia pavonia L. } ♀}\right.$ *und umgekehrt;*

$\left.\frac{\text{Saturnia pavonia L. } ♂}{\text{Actias luna L. } ♀}\right)$ etc. etc.

lieferte im allgemeinen keine Brut.

Saturnia pavonia L. ♂ (Zürich) und Graëllsia isabellae Graëlls ♀ (Castilien, Arragonien) gepaart zeugten 1—7% Räupchen (cfr. Standfuß; Handb. 1896 p. 99—100; Taf. III. Fig. 6. Auch Exper. zoolog. Studien 1898 aus Neue Denkschr. d. allgem. schweizer. Gesellsch. f. d. gesamt. Naturw. p. 47).

Im günstigsten Falle glückte es, dieselben bis nach der zweiten Häutung zu erziehen, dann starben sie ab.

Ganz neuerdings gelang es dann endlich auch, Bastardbrut, welche aus der Kreuzung zweier, verschiedenen Gattungen angehörender Arten hervorging, bis zur Imaginalform zu erziehen, nämlich von Dilina tiliae L. ♂ und Smerinthus ocellata L. ♀. Es wurden im ganzen rund 5000 Individuen der beiden Grundarten zusammen für dieses Experiment verbraucht, welche nur 20 wohlentwickelte Exemplare des Gattungsbastards ergaben, *ohne Ausnahme männliche Individuen.*

Aus Kreuzungen von Arten gleicher Gattung resultierte bei umfassend ausgeführtem Experiment meist Brut.

Zwei von diesen Kreuzungen

$$\left(\text{Smerinthus } \frac{\text{populi L. } ♂}{\text{ocellata L } ♀};\ \text{Malacosoma } \frac{\text{neustria L. } ♂}{\text{franconica Esp. } ♀}\right)$$

lieferten nur männliche Individuen, zwei andere

$$\left(\text{Malacosoma } \frac{\text{franconica Esp. } ♂}{\text{castrensis var. veneta Stdfs. } ♀};\ \frac{\text{neustria L. } ♂}{\text{castrens. var. venета Stdfs. } ♀}\right)$$

nur weibliche, sexuell verkümmerte Falter.

Drei weitere Hybridationen

$$\left(\text{Smerinthus } \frac{\text{ocellata L. } ♂}{\text{populi L. } ♀};\ \frac{\text{ocellata var. atlantica Aust. } ♂}{\text{populi L. } ♀};\ \text{Pygaera } \frac{\text{anachoreta F. } ♂}{\text{curtula L. } ♀}\right)$$

wiesen als Nachkommen viele männliche und sehr wenige weibliche Imagines auf, letztere stets von so kümmerlichem Gesamtgepräge, daß sie wohl sicher nicht fortpflanzungsfähig waren.

Zwei fernere Kreuzungen

$$\left(\text{Saturnia } \frac{\text{pavonia L. } ♂}{\text{spini Schiff. } ♀}; \quad \frac{\text{pavonia L. } ♂}{\text{pyri Schiff. } ♀}\right)$$

brachten männliche und weibliche Individuen in normaler Verhältniszahl hervor, aber die Ovarien des einen Mischlings enthielten niemals auch nur Eikeime, die des andern

$$\left(\text{Sat. } \frac{\text{pavonia L. } ♂}{\text{spini Schiff. } ♀}\right)$$

wiesen öfter in geringer Zahl verkümmerte und mißgebildete Eier auf, welche indes, wie viele Versuche bewiesen, sich in keinem einzigen Falle als entwicklungsfähig zeigten.

Bei diesen zehn verschiedenen Bastardformen war also eine Fortpflanzung derselben in sich vollkommen unmöglich und ausgeschlossen.

Schließlich wurden doch aber auch bei diesen Experimenten sechs weitere verschiedene Blendlinge

$$\left(\text{Zygaena } \frac{\text{trifolii L. } ♂}{\text{filipendulae L. } ♀}; \quad \text{Drepana } \frac{\text{curvatula Bkh. } ♂}{\text{falcataria L. } ♀}; \right.$$

$$\frac{\text{falcataria L. } ♂}{\text{curvatula Bkh. } ♀}; \quad \text{Pygaera } \frac{\text{pigra Hfn. } ♂}{\text{curtula L. } ♀}; \quad \left. \frac{\text{curtula L. } ♂}{\text{pigra Hfn. } ♀}; \quad \frac{\text{curtula L. } ♂}{\text{anachoreta F. } ♀}\right)$$

erzogen, bei denen männliche und weibliche Individuen nicht nur der Zahl nach — die letzte Kreuzung, bei der nur sehr wenige Weibchen auftraten, ausgenommen — in normalem Verhältnis erschienen, sondern bei denen die Weibchen auch eine große, hinter dem regulären Eierquantum der Grundarten teilweise kaum zurückstehende Eiermenge in ihren Ovarien enthielten.

Bei drei von diesen sechs verschiedenen Bastarden (Drepana $\frac{\text{curvatula Bkh. } ♂}{\text{falcataria L. } ♀}$; Pygaera $\frac{\text{pigra Hfn. } ♂}{\text{curtula L. } ♀}$; $\frac{\text{curtula L. } ♂}{\text{pigra Hfn. } ♀}$) konnte eine Paarung der Bastarde in sich in einer ganzen Anzahl von Fällen herbeigeführt werden. Die Weibchen legten darauf zumeist zahlreiche, anscheinend ganz normal gebildete Eier ab, allein von diesen Eiern schlüpften in den günstigsten Fällen nur 5—11% an Räupchen aus, und eine Aufzucht derselben glückte in keinem einzigen Falle. Die Räupchen gingen sämtlich bald wieder zu Grunde, offenbar gebrach es ihnen an genügender Lebensenergie.

Fassen wir die aus diesen langjährigen Versuchen bezüglich der verfolgten Fragen sich ergebenden Tatsachen kurz zusammen, so wäre etwa zu sagen:

Wir haben da eine ganze Stufenleiter der inneren Wahlverwandtschaft, der physiologischen Affinität zwischen den experimentell controllierten Artenpaaren feststellen können.

***Zunächst** fanden wir solche, die sich wohl zur Kreuzung bringen lassen, ohne indes irgendwie fähig zu sein, Nachkommenschaft mit einander zu zeugen.*

***Weiter** zeigten sich Verwandtschaftsverhältnisse, denen zwar hybride Brut, aber anscheinend keine recht lebensfähige Brut entsprang. Es starb dieselbe stets jung, oder doch vor Erreichung der halben Größe wieder ab.*

***Ferner** eruierten wir dann mancherlei Stufen einer sich mehr und mehr steigernden physiologischen Affinität zwischen den verschiedenen daraufhin controllierten Artenpaaren bis hinab:*

***schliesslich** zur Erzeugung von, wenn auch nicht in hohem Grade, so doch tatsächlich in sich fortpflanzungsfähigen, bruterzeugenden Mischlingsformen.*

Indes es war diese Brut der Blendlinge niemals so weit lebensfähig, daß eine Aufzucht derselben möglich gewesen wäre.

Das *Schlußresultat* einer *dreißigjährigen mühvollen Arbeit lautet mithin:*

Es war in keinem einzigen Falle möglich, aus der Kreuzung genuiner, der Natur direkt entnommener Arten eine in sich irgendwie erhaltungsfähige Mischlingsform zu erziehen.

Indes damit war offenbar die vorliegende Frage nicht bis zu ihrem Ende durchgeführt. Stellten auch alle die gezüchteten primären Bastarde keine in sich erhaltungsfähige Formen dar, so *waren* ja *vielleicht* mit ihnen durch Paarungen in anderer Richtung *secundäre oder tertiäre Hybriden erreichbar, welche möglicher Weise erdgeschichtlich erhaltungsfähige Formen darstellten?*

Auch in dieser Richtung wurden sehr umfassende, vielfach äußerst anstrengende und zeitraubende Experimente vorgenommen.

Das am consequentesten mit Saturnia spini Schiff. pavonia L. und pyri Schiff. durchgeführte beanspruchte allein 14 Jahre und lieferte sieben verschiedene sekundäre und tertiäre Hybridformen.

Allein auch bei diesen Experimenten, mochten nun die primären Hybriden durch sogenannte Anpaarung mit ihren Grundarten

Saturnia $\frac{\left(\frac{\text{pavonia L.}\,♂}{\text{spini Schiff.}\,♀}\right)♂}{\text{spini Schiff.}\,♀}$; $\frac{\left(\frac{\text{pavonia L.}\,♂}{\text{spini Schiff.}\,♀}\right)♂}{\text{pavonia L.}\,♀}$;

$$\frac{\left(\frac{\left(\frac{\text{pavonia L.}\,♂}{\text{pyri Schiff.}\,♀}\right)♂}{\text{pavonia L.}\,♀}\right)♂}{\text{pavonia L.}\,♀};$$

$$\frac{\left(\frac{\text{pavonia L.}\,♂}{\text{pyri Schiff.}\,♀}\right)♂}{\text{pavonia L.}\,♀}; \qquad \frac{\left(\frac{\text{pavonia L.}\,♂}{\text{pyri Schiff.}\,♀}\right)♂}{\text{pyri Schiff.}\,♀};$$

$$\text{Pygaera}\ \frac{\left(\frac{\text{anachoreta F.}\,♂}{\text{curtula L.}\,♀}\right)♂}{\text{curtula L.}\,♀}; \qquad \frac{\left(\frac{\text{curtula L.}\,♂}{\text{anachoreta F.}\,♀}\right)♂}{\text{anachoreta F.}\,♀};$$

$$\frac{\left(\left(\frac{\text{curtula L.}\,♂}{\text{anachoreta F.}\,♀}\right)♂\right)♂}{\text{anachoreta F.}\,♀};$$

$$\text{Drepana}\ \frac{\text{curvatula Bkh.}\,♂}{\left(\frac{\text{curvatula Bkh.}\,♂}{\text{falcataria L.}\,♀}\right)♀}$$

oder durch Kreuzung mit einer dritten Art

$$\text{Saturnia}\left(\frac{\text{pavonia L.}\,♂}{\text{spini Schiff.}\,♀}\right)♂$$
$$\overline{\text{pyri Schiff.}\,♀}$$

combiniert werden, oder mochten endlich abgeleitete Bastarde mit einander gepaart werden,

$$\text{Saturnia}\ \frac{\left(\left(\frac{\text{pavonia L.}\,♂}{\text{spini Schiff.}\,♀}\right)♂\right)♂}{\text{pavonia L.}\,♀}; \qquad \frac{\left(\left(\frac{\text{pavonia L.}\,♂}{\text{spini Schiff.}\,♀}\right)♂\right)♀}{\text{pavonia L.}\,♀};$$

$$\text{Drepana}\ \frac{\left(\frac{\text{curvatula Bkh.}\,♂}{\left(\frac{\text{curvatula Bkh.}\,♂}{\text{falcataria L.}\,♀}\right)♀}\right)♂}{\left(\frac{\text{curvatula Bkh.}\,♂}{\left(\frac{\text{curvatula Bkh.}\,♂}{\text{falcataria L.}\,♀}\right)♀}\right)♀}$$

niemals gelang es, einen in sich erhaltungsfähigen Typus zu erreichen.

Auf die Spitze getrieben endeten die Experimente stets als Ergebnis mit einigen wenigen Männchen.

Allein „Natura non facit saltus." Wo waren wohl die weiteren Sprossen der Leiter nach unten zu noch größerer physiologischer Affinität als sie jene sechs vorgenannten, der Natur direkt entnommenen Artenpaare bei der Kreuzung aufgewiesen hatten, zu suchen?

Wo liegen die Anfänge der Divergenz zur Herausgestaltung neuer Species?

Es schienen *drei verschiedene Formengruppen* zur experimentellen Controlle nach dieser Richtung hin ins Auge gefaßt werden zu müssen:

1. Kleine, schwankende, scheinbar spontan unter der Art auftretende Neubildungen, individuell fluctuierende Variationen unbekannten Ursprungs, wie wir sie vielleicht bezeichnen können.

2. Constant auftretende Neubildungen von meist charakteristischem Gepräge, im allgemeinen wohl sich deckend mit den durch die Arbeiten von De Vries, Correns, A. Lang, Bateson, Davenport etc. etc. und die wieder aufgefundenen Mendelschen Arbeiten unter dem Namen „Mutationen" neuerdings ganz allgemein bekannt gewordenen Formen.

3. Die Lokalrassen, die klimatischen Varietäten.

An die sub 1. genannten Formen bin ich erst in den letzten Jahren mit Zuchtexperimenten fleißiger herangetreten. Zumal controllierte ich gewisse Neubildungen des Lindenschwärmers (Dilina tiliae L.) mit schwindender oder sich verbreiternder Mittelbinde der Vorderflügel, welche mit der Normalform gepaart wurden. Diese Neubildungen erlöschen bei den Experimenten unter der Nachkommenschaft ganz oder doch fast ganz wieder dadurch, daß sie bei einer nur sehr geringen Zahl der Nachkommen wieder

erscheinen, und auch nur bei einer geringen Zahl in einem Übergang zur Hauptform auftreten.

Es dürfte den in diese 1. Kategorie gehörenden Formen nur dann eine Bedeutung als artbildende Factoren zukommen, wenn ihr spontaner Charakter ein scheinbarer ist; sie vielmehr in Wirklicheit durch eine wiederkehrende Einwirkung der Außenwelt hervorgerufen, dadurch festgehalten und allmählich gesteigert werden.

Auf die 2. Gruppe, welche jetzt als „Mutationen" — denn als solche möchte ich auf Grund der gewonnenen Resultate die hier gedachten Formen auffassen — *ein großes aktuelles Interesse gewonnen haben, stieß ich zuerst; bereits im Jahre 1876.* Es handelte sich damals um ein Zuchtexperiment, mit Boarmia repandata L., welche mit ihrer constanten Aberration ab. conversaria Hb. gepaart wurde. Von 1885 ab zog ich dann auch Brut aus der Paarung von Aglia tau L. mit ab. lugens Stdfs, sowie von Lymantria monacha L. mit ab. eremita O.

Mit der Gattung Aglia wurden die Experimente neun Jahre nach einander durchgeführt.

Die Nachkommenschaft zerfiel bei allen drei Arten *stets scharf geschieden wieder in die Normalform und in die Mutation (Aberratio),* von einem einmaligen, eigenartigen Ergebnis bei Lymantria monacha L. abgesehen (cfr. Standfuß; Handbuch 1896 p. 308).

Ein constantes Verhältnis zwischen der nach der gegenwärtig üblichen Benennung dominierenden und recessiven Form habe ich bei jenen Zuchten nicht gefunden, obwohl einige derselben sehr hohe Prozente an wohlentwickelten Faltern lieferten.

Die von vorn herein hier stets sich zeigende reinliche Scheidung zwischen den verschiedenen Formen, der constant sich erhaltende Abstand zwischen Mutation und Normalform oder Mutation und Mutation, hat De Vries und seine

Nachfolger dazu geführt, in diesen Mutationen elementare Arten, oder wie wir dafür wohl auch sagen können, beginnende, noch unfertige Arten zu sehen, also gerade das, was wir suchten.

Indes eben der Umstand, daß die Mutationen ein ganz anderes Bild der Vererbung aufweisen, nämlich ein vollkommenes Fehlen von Zwischenformen, während Art mit Art gekreuzt stets Übergangsserien zwischen den zeugenden Species, in ihrer morphologischen Erscheinung pendelnde Formen ergeben, muß uns daran zweifeln lassen, daß wir in den Mutationen tatsächlich elementare Arten vor uns haben.

Man könnte diesem Einwurf entgegenhalten, daß der Unterschied von Art zu Art natürlich nicht als eine Einheit, sondern als eine Summe von vielen Summanden zu fassen sei, von denen jeder durch Mutation entstanden gedacht werden könne. Bei dem einen Bastarde wären dann gewisse dieser Summanden (Mutationen) als auftretend, andere als ausgeblieben zu betrachten, bei einem weiteren Bastarde aus gleicher Kreuzung wären wieder andere Mutationen (Summanden) dominant oder recessiv geworden.

Selbst diese Auffassung als richtig vorausgesetzt, was sie indes wohl nicht ist, so ist doch zu antworten, daß oft genug ein kleines, artunterscheidendes Merkmal, welches jener Auffassung entsprechend nur als *ein* Summand zu denken ist, bei den verschiedenen Bastarden einer Brut in verschiedenem Grade vorhanden ist, nicht aber, wie es das Wesen der Mutation fordert, bei dem einen fehlt und bei dem andern voll ausgesprochen vorliegt. Kurz von dieser Anschauungsweise her dürfte die Mutationstheorie eine haltbare Stütze nicht gewinnen können.

Weiter wäre zu sagen, daß in der ganz besonders artenreichen Insektenwelt Mutationen, das heißt in constantem Abstande von etwelchen Formen der Art auftretende

Abweichungen, durchaus *keine Seltenheiten sind.* Ganz neuerdings habe ich solche in Anzahl bei gewissen Schwärmerarten (braunrote Formen von Dilina tiliae L. und Smerinthus austauti Obr.) erzogen. *Allein es wird von allen diesen Mutationen nicht eine genannt werden können, für welche die Herausgestaltung zu einer distincten Art auch nur mit einem höheren Grade von Wahrscheinlichkeit dürfte vorausgesagt werden können.*

Wohl mag mit der Artbildung die Herausgestaltung von Mutationen nicht selten zusammenhängen, nicht aber dürften umgekehrt die Mutationen sich zu Arten herausgestalten.

Als *Mutationen* werden dann auch eine sehr große Anzahl nur in *einem* Geschlecht bei einer ganzen *Reihe von Arten* an gleichem Orte des Vorkommens *auftretender Formen angesehen werden müssen.* Man spricht dann von einem *Dimorphismus, bisweilen sogar Trimorphismus des männlichen* oder *weiblichen Geschlechtes dieser Arten.* Zumal in den Gattungen Papilio, Colias ist diese Erscheinung eine häufige. Sehr oft finden sich in solchen Fällen bei verwandten Arten ganz analoge Mutationen oder sogar analoge Reihen von Mutationen.

Wie soll in diesen Fällen die Herausgestaltung neuer Arten erfolgen? Soll jede der Mutationen schließlich zur distincten Art werden und so zwei Artenreihen neben einander entstehen, von denen sich je ein Paar äußerlich in hohem Grade entspricht?

Anmerkung. Ich stehe auf Grund meiner Experimente und langjähriger Beobachtung der lebenden Tierwelt bezüglich meiner Auffassung der Mutationen im wesentlichen durchaus auf dem Standpunkte von Kollege L. Plate (Berlin), wie er diesen in kurzen, klaren Ausführungen in seiner Arbeit „Die Mutationstheorie im Lichte zoologischer Tatsachen“ (erschienen in dem Bericht über den sechsten internat zoolog. Kongreß in Bern 1904) niedergelegt hat.

Dafür gibt es doch wohl keine Beispiele in der Natur?

Es sei endlich die Bemerkung nicht unterlassen, daß *es mir bisher nie möglich gewesen ist, eine physiologische Divergenz zwischen Mutation und Normalform bei den Zuchtexperimenten zu beobachten.* Weder versagten jemals Eier, noch erwies sich die Brut weniger fortpflanzungsfähig als die zeugenden Typen.

Wären dergleichen physiologische Divergenzen zu konstatieren, dann läge die Sache bei den betreffenden Mutationen allerdings anders.

Die 3. zu prüfende Gruppe waren die Lokalrassen. Im Laufe der Jahre wurde eine große Menge Brut aus Paarungen von Arten, deren männliche und weibliche Individuen teilweise von weit getrennten Örtlichkeiten stammten [Dilina tiliae L. ♂♂ von Zürich — ♀♀ von Wien, Breslau, Berlin; Saturnia pavonia L. ♂♂ von Zürich — ♀♀ von Zara (Dalmatien), Monterotondo (Rom), Neapel; Epicnaptera ilicifolia L. ♂ von Bolkenhein (Schlesien) — ♀ von Riga etc. etc.] meist zur Verwendung bei den Hybridations-Experimenten von mir erzogen.

Stets wiesen diese Lokalrassen bei den betreffenden Arten geringere oder deutlichere morphologische Unterschiede auf. *Die erhaltenen Mischlingsbruten bildeten regelmäßig eine individuell zwischen jenen Ursprungsrassen pendelnde Zwischenserie.*

Eine physiologische Divergenz, welche bei der Zeugung zum Austrag gekommen wäre, habe ich in den vorgenannten Züchtungen nicht beobachtet. Weder schienen mir Eier aus den vorgenommenen Rassenpaarungen sich nicht entwickelt zu haben, noch zeigte sich der Rassenmischling greifbar weniger fruchtbar als die Ursprungsformen. Lagen solche Divergenzen dennoch in Wirklichkeit vor, so müssen sie sehr geringgradige gewesen und mir dadurch entgangen sein.

Anders stellte sich das Ergebnis aus der Paarung zwischen Spilosoma rustica Hb. (Bergell, Calabrien, Rumaenien etc.) und ihrer Lokalrasse Spilosoma rustica var. mendica Cl. (Nordhang der Alpen, Frankreich, Deutschland etc.) Hier zeigte die Mischlingsbrut in ihrer äußeren Erscheinung ein gleiches individuelles Schwanken zwischen den beiden elterlichen Lokalrassen, und aus der Paarung zwischen Spil. rustica Männchen und rustica var. mendica Weibchen schlüpften wie bei jenen vorgenannten Rassenmischlingen alle Eier aus. Hingegen ergab bei der umgekehrten Paarung, also der zwischen Spilos. rustica var. mendica Männchen und rustica Weibchen, ein individuell stark schwankender Prozentsatz der nach der Paarung abgelegten Eier keine Räupchen (cfr. Standfuß; Handbuch 1896 p. 223—226) *und die aus beiden Kreuzungen nachmals aufgezogene Brut war geringer an Zahl und erwies sich weniger fruchtbar als die beiden Ursprungsformen. Im allgemeinen entsprechende Verhältnisse wies die Paarung zwischen Callimorpha dominula L. (Nordhang der Alpen, Frankreich, Deutschland etc.) mit ihrer Lokalrasse Callimorpha dominula var. persona Hb. (Toscana, Calabrien) auf* (cfr. Standfuß; Handbuch 1896 p. 220 – 222). Bei diesen Callimorphen konnte ferner auch durch Experiment nachgewiesen werden, daß der Duft, den die weiblichen Individuen zum Anlocken und Stimulieren der Copulationslust der männlichen hervorbringen, bei den beiden Rassen in sichtlicher Divergenz begriffen ist (cfr. Standfuß; Handbuch 1896 p. 107.)

Diese Dinge alle werden doch wohl richtig so gedeutet, daß bei diesen Spilosoma- und Callimorpha-Formen gewisse Schritte des Herausgestaltungsprozesses neuer Arten zu unserer Beobachtung gelangen.

Wir haben in Spilosoma rustica var. mendica Cl. und Callimorpha dominula var. persona Hb. — denn diese

beiden Rassen sind als die erdgeschichtlich jüngeren Formen zu fassen — in Bildung begriffene, noch unfertige Arten vor uns. Die Herausgestaltung dieser spezifischen Divergenz ist gewiß sehr dadurch begünstigt worden, daß sich beide Rassen von ihren Grundformen mehr oder weniger örtlich geschieden in der Natur vorfinden.

Das Ergebnis der Kreuzung zwischen den jüngeren Rassen und ihren Grundformen ist nur graduell, nicht aber fundamental verschieden von dem Kreuzungsergebnis jener vorgenannten sechs Artenpaare aus den Gattungen: Zygaena, Pygaera, Drepana.

Wohl fehlen noch eine Reihe Sprossen in der Stufenleiter der physiologischen Affinität zwischen jenen Rassenpaarungen und diesen Artenkreuzungen in unseren Experimenten, allein bei genügendem Suchen werden auch solche Zwischensprossen noch aufgefunden werden können.

Wir werden schon jetzt mit gutem Recht annehmen dürfen, daß ein Hauptweg, den Mutter Natur für die Bildung neuer Arten anweist, von den Lokalrassen durchlaufen wird. Ein Hauptweg, vielleicht der einzige Weg.

Ist es nun *vielleicht auch möglich,* einen kleinen *Einblick in die Quellen der Neu- und Umgestaltung der organischen Welt zu gewinnen, auch etwa in diejenigen Umgestaltungen, welche wir mit der Bildung neuer Arten verknüpft sehen?*

Schon von dem Anfange der Siebziger-Jahre ab begann ich dieser Frage durch Versuche näher zu treten.

Zunächst durch **Fütterungs-Experimente,** wie wir wohl kurz und doch verständlich sagen können.

Nicht weitgehende, aber doch unbestreitbare Umgestaltungen des Farbenkleides erfuhren dabei die Falter der Spilosoma menthastri Esp. lubricipeda L. und Callimorpha dominula L., indem ich Brut der Grundformen dieser Arten vom Ei auf mit Nährpflanzen erzog, welche

ich abgeschnitten zunächst abwelken ließ und dann in Wasser einfrischte, in welchem Kochsalz reichlich gelöst war.

Nach diesem Erfolge glaubte ich damals, in der Beschaffenheit der Nahrung einen für das Gepräge des Faltergewandes ausschlaggebenden Faktor gefunden zu haben, mußte mich aber durch weitere, ausgedehnte Fütterungsexperimente (cfr. Standfuß, Handbuch 1896 p. 207 u. 208; 211—215) *sehr bald überzeugen, daß dies irrtümlich sei. Bei allen weiteren dergleichen stark variierten Versuchen ließ sich wohl oft genug eine Verkümmerung in Größe und Färbung nachweisen, nicht aber eine nennenswerte Umgestaltung der Zeichnung.*

Von den neuerdings in gleicher Richtung von anderen Seiten — M. von Linden, A. Pictet u. a. m. — ausgeführten Experimenten haben namentlich diejenigen der Gräfin von Linden einige neue, bemerkenswerte Tatsachen zu Tage gefördert.

Im allgemeinen aber sind gerade bei der Auslegung der Resultate dieser Versuche sehr reichlich Irrtümer untergelaufen, welche fast durchweg auf nicht genügend allseitiger Kenntnis der untersuchten Arten beruhen.

So wurde denn sehr bald von mir mit *Temperatur-Experimenten* begonnen, und zwar in zweifacher Weise:

1. **in Dorfmeister-Weismannschem Sinne lediglich der Puppenphase gegenüber.** Indes die Versuche wurden, nachdem ich bereits 1885 mit Araschnia levana var. prorsa L. und 1887 mit Argynnis lathonia L. experimentiert hatte, von 1893 ab im Gegensatz zu jenen beiden ebengenannten Forschern einmal auf eine große Anzahl von Arten ausgedehnt und zweitens in den angewendeten Graden nach der Plus- und Minusseite hin bedeutend erweitert.

2. *Wurde, schon von 1879 ab, eine Reihe von Arten* **vom Ei auf bei constanter Einwirkung erhöhter Temperatur** (+ 20° bis + 30° C.) **bis zur Imaginalentwicklung erzogen.**

Für beide Reihen kamen bis zum gegenwärtigen Zeitpunkte 48,500 Individuen von gegen 70 Arten zum Verbrauch.

1. Aus den **Ergebnissen der Temperatur-Einwirkung auf das Puppenstadium sei hervorgehoben:**

a) Es läßt sich bei *gewissen Arten,* welche die *Erscheinung des Saison-Dimorphismus zeigen, durch Temperatur-Einwirkung erreichen, daß die Falterform der wärmeren Jahreszeit mit dem äußeren Gepräge der Form der kühleren Jahreszeit aus der Puppe schlüpft und teilweise auch umgekehrt: die Form der kühleren Jahreszeit das Gepräge der in der warmen Jahreszeit fliegenden Falter erhält.* Araschnia levana L. kann in ihre generatio aestiva prorsa L.; Polygonia c. album L. in gen. aest. hutchinsoni Robs.; Chryophanus amphidamas Esp. in gen. aest. obscura Rühl. etc. etc. und umgekehrt verwandelt werden.

b) *Viele Arten haben an verschiedenen Orten ihres Vorkommens,* wie wir schon bei den Hybridations-Experimenten zu erwähnen Gelegenheit hatten, *ein verschiedenes Gewand.*

Auch diese Lokalrassen lassen sich in einer Anzahl von Fällen durch das Experiment bisweilen in täuschender Ähnlichkeit, öfter aber doch annähernd herstellen.

Dabei verändern sich die experimentell behandelten Tiere nicht nur in Färbung und Zeichnung, sondern der Einfluß erstreckt sich in vielen Fällen auch auf die Gestalt der Flügel.

Ferner liegt es, um zwei verschiedene, spezielle Beispiele herauszuheben, nicht etwa so, daß unsere Züricher Sommerform des Schwalbenschwanzes (Papilio machaon L.) — denn Puppen dieser Form wurden verwendet — die hier im Juli von einer Durchschnittstemperatur von + 18,4° C. getroffen wird, durch constante Behandlung mit 24,5° C. d. h der Durchschnittstemperatur des Julis

in Jerusalem, in die palaestinensische Sommerform verwandelt werden könnte. Keineswegs! Dies gelingt vielmehr erst bei einer constanten Einwirkung von + 37° bis + 38° Celsius.

Es würde wahrscheinlich die Einwirkung von 24,5° C. auf die Züricher Schwalbenschwanzpuppen einer außerordentlich hohen Zahl von Generationen gegenüber wiederholt werden müssen, um das Gewand des Jerusalemer Typus zu erreichen.

Auch liefern umgekehrt Puppen des interessanten Doritis apollinus Hbst. von Aintab (Syrien), selbst im März bei uns im Freien zum Ausschlüpfen gebracht, keineswegs Falter, die einer nördlichen Lokalform, etwa von Amasia, oder entsprechend nördlicher Gegend sich irgendwie annähern würden.

Vielmehr erwiesen sich diese wie alle anderen untersuchten Lokalformen als relativ sehr fest, sie sind erblich fixiert, übertragen also ihre Charaktere durchaus auf ihre Nachkommenschaft, wie Zuchtexperimente zeigen, und konnten erst durch Temperaturen, welche von den sie normaler Weise treffenden wesentlich und dauernd abweichen, greifbar umgestaltet werden.

c) *Eine große Menge von Arten treten in der freien Natur dann und wann in einem von dem Normaltypus stark verschiedenen Kleide, als sogenannte Aberrationen auf.*

Diese Formen, welche an keinen bestimmten Ort und keine bestimmte Jahreszeit gebunden sind, finden sich allerdings in der Natur sehr selten.

Auch diese Aberrationen ließen sich durch bestimmte Temperatur-Einwirkungen herstellen und zwar von dem Sprechenden zuerst auch durch solche Temperaturen, welche die betreffenden Arten sehr wohl gelegentlich in ganz gleicher Weise in der freien Natur treffen können, ja sicher treffen müssen.

Es konnten somit die **Entstehungsgründe dieser bisher durchaus rätselhaften und viel umstrittenen Formen in der freien Natur zur Evidenz an ihnen nachgewiesen werden.**

Dergleichen experimentell herzustellende Aberrationen finden sich in der freien Natur noch am zahlreichsten in den Gattungen: Apatura, Limenitis, Pyrameis, Vanessa, Polygonia, Araschnia, Melitaea, Argynuis, Chrysophanus, Lycaena und diesen verwandten Formen.

In weiterer Fortführung des Versuches, welcher zur Verwandlung des kleinen Fuchses (Vanessa urticae L.) in eine Aberration führte, durch Zuchtexperiment mit extrem veränderten Individuen *gelang es dem Sprechenden dann noch, das künstlich veränderte Kleid auf einen Teil der Nachkommen dieser Tiere übertragen zu sehen und* **damit diese Experimente auch für die viel diskutierte Frage der Vererbung erworbener Eigenschaften nutzbar zu machen.**

d) *Eine weitere Umgestaltung des Faltergewandes durch Temperatur-Einwirkung auf die Puppenphase betraf die Erscheinung des sogenannten sexuellen Färbungsdimorphismus. Es konnte dieser durch die Versuche in einigen Fällen aufgehoben oder doch auf ein Minimum reduciert werden;* so bei Rhodocera rhamni L., dem Zitronenfalter, und bei Parnassius apollo L., dem Apollo unserer Alpen.

e) *Schließlich wurden durch diese Temperatur-Einwirkungen auch eine ganze Reihe von Arten so verändert, daß sich ihr Falterkostüm demjenigen anderer verwandter Arten sehr sichtlich annäherte.*

Durch Kälteeinwirkung z. B. Parnassius apollo L. aus der Schweiz, dem Parnassius discobolus Stgr. von Ala Tau, Fergana u. s. w. Durch gleiches Experiment Chrysophanus dispar. var. rutilus Wernbr. von Brandenburg an Chrysophanus hippothoë L. von Zürich etc., umgekehrt durch Wärme die eigentümliche Schwalben-

schwanzart der Hochgebirge Corsikas und Sardiniens (Papilio hospiton Géné) in der Richtung nach dem Gepräge unseres gewöhnlichen schweizerischen Schwalbenschwanzes (Papilio machaon L.) hin etc. etc. etc.

So war es diesen Experimenten vorbehalten, in der Natur zur Zeit festgelegte Artenunterschiede teilweise aufzuheben und durch künstlich erzeugte Formen Brücken zu schlagen zwischen heute spezifisch getrennten Typen.

2. **Die experimentell untersuchten Arten wurden vom Ei auf bis zum Falter in erhöhter Temperatur erzogen.**

Die so behandelten Tiere verhielten sich den Arten nach verschieden: Bei der Ueberzahl derselben wurde durch die erhöhte Temperatur die Zeit der Ernährung und des Wachstums der Raupe stark abgekürzt, und diese Formen so durch das Experiment bezüglich ihrer Größe wesentlich reduziert, sowie auch sonst verändert. Im äußersten Falle wurde das Gewicht auf den siebenten Teil des normalen verringert.

Eine kleinere Anzahl von Arten behielt in dieser erhöhten Temperatur die normale Zeit ihrer Ernährung bei. Diese Arten wurden durch die Behandlung, welche sie erfuhren, erheblich vergrößert und wie jene erste Reihe ebenfalls noch anderweitig umgestaltet.

Gewisse dritte Arten endlich reagierten in einer Anzahl Individuen im Sinne der ersten, in anderen Individuen wieder im Sinne der zweiten Artengruppe und zeigten dann auch in den beiden Individuenserien eine gegensätzliche Gestaltung.

Bemerkenswert ist das Ergebnis dieser Versuche darum, weil wir eine ganze Auswahl verwandter Artenpaare in der Natur haben, welche sich biologisch in bestimmter Richtung ebenso zu einander verhalten wie die untersuchten Arten zu ihren experimentell umgestimmten Formen.

Ein Beispiel: Die große Pappelglucke (Gastropacha populifolia Esp.) wächst während der kühlen Jahreszeit im Herbst und Frühjahr langsam in etwa 25 Wochen zu einem großen Typus heran. Die sehr nahe verwandte kleine Glucke (Epicnaptera tremulifolia Hb.) hingegen wächst als Raupe während der wärmsten Jahreszeit in 11 Wochen heran und ergibt eine sehr viel kleinere Form.

Versetzen wir künstlich die Brut der großen Glucke in die Lebensbedingungen der kleinen, so lieferte die Brut dieser großen Art sofort einen Falter, der in mehrfacher Beziehung der kleinen Art angenähert ist.

Die Ergebnisse dieser Versuche sind danach geeignet, ein Licht auf die Ursachen der Differenzierung und Herausgestaltung gewisser verwandter Formen- und Artenpaare in der Natur zu werfen.

Es dürften diese Ursachen in Veränderungen der Temperaturverhältnisse zu suchen sein, welche die Vorfahren der in Frage kommenden Insektentypen trafen. Stets müssen wir uns, wie die Experimente und viele Beispiele aus der freien Natur zeigen, mit diesen Vorgängen eine mehr oder weniger ausgesprochene zeitliche Scheidung zwischen dem geschlechtsreifen Stadium der auf die Temperaturveränderungen reagierenden Individuengruppe und dem unveränderten Grundstocke der Art Hand in Hand gehend denken. Diese zeitliche Scheidung konnte das Selbständigwerden der in Divergenz begriffenen Individuengruppe nur begünstigen (cfr. Standfuß; Handbuch 1896 p. 141—153).

Und nun noch wenige Worte zum Schluß:

Aus den Kreuzungs-Experimenten konnten wir nachweisen, daß bei der Paarung gewisser Lokalrassen, also klimatischer Varietäten, einiger Arten Resultate auftreten, welche sich nur graduell, nicht aber fundamental von den Ergebnissen unterscheiden, die wir als Resultate der

Kreuzung nahe verwandter, aber sicher distinkter Arten zu registrieren hatten.

Wir sahen danach, doch wohl mit Recht, jene von ihren Grundformen sich abspaltenden klimatischen Varietäten als in Bildung begriffene Arten an.

Mit *Hilfe der Temperatur-Experimente* vermochten wir neben mancherlei anderen *Umprägungen* auch *solche* herbeizuführen, welche *eine Lokalrasse in eine andere der gleichen Spezies annähernd oder ganz umwandelte, ja auch solche, welche eine Art einer anderen mehr oder weniger annäherte.*

Wir konnten, kurz gesagt, vielerlei morphologische Umgestaltungen durch Wärme-Einwirkungen in unseren Versuchen hervorrufen.

Allein nicht nur Veränderungen der äußeren Erscheinung wurden durch den Faktor der Temperatur experimentell erreicht, sondern auch physiologische Umwandlungen.

Wenn wir bei der Einwirkung extremer Temperaturen entstandene Neubildungen ihre neu erworbenen Eigenschaften im Zuchtexperiment auf einen Teil ihrer Nachkommenschaft übertragen sehen, so handelt es sich um physiologische Dinge, um eine Beeinflussung der sexuellen Sphäre im Sinne einer Vererbungsfähigkeit jener neu erworbenen Eigenschaften.

Die schwerwiegende Bedeutung der Temperatur für diese sexuelle Sphäre geht auch aus zwei bei den Hybridations-Experimenten beobachteten Tatsachen hervor.

1. Bei regulärer Weise als Falter ungleichzeitig erscheinenden Arten ist, wenn die Kreuzungs-Experimente gelingen sollen, natürlich Sorge dafür zu tragen, daß diese Spezies sich gleichzeitig aus der Puppe zur Imago entwickeln. Diese Entwicklung muß stets unter Temperaturverhältnissen vor sich gehen, welche für die in Frage

kommenden Species annähernd normale sind. Geschieht dies nicht, so büßen männliche, wie weibliche Individuen ihre Fortpflanzungsfähigkeit teilweise oder ganz ein.

Arctia aulica L. entwickelte sich z. B. bei + 33° C. nach achttägiger Puppenruhe — nur die Puppen wurden in dieser Temperatur gehalten — zu sterilen Imagines, obwohl eine Paarung und Eiablage dieser Falter sehr leicht zu erreichen war. So erhaltene Männchen und Weibchen erwiesen sich auch steril bei der Paarung mit normal entwickelten Individuen ihrer Art.

Hingegen ergaben Puppen von Arctia aulica, welche 28—40 Tage im Eisschranke (+ 4° C.) gelegen hatten, bei + 21° C. nach weiteren 14—17 Tagen Falter, welche in beiden Geschlechtern eine nahezu normale Fruchtbarkeit zeigten.

2. Bei den Hybridations-Experimenten mit Dilina-tiliae L. Smerinthus ocellata L. und populi L. konnte ich beobachten, daß die hybriden Paarungen nur bei Temperaturen eintreten, welche zwischen + 10° und + 17,5° C. lagen.

Dabei erfolgte der Flug zur Paarung bei jeder dieser Arten in der freien Natur während ganz bestimmter Zeit in der Nacht, welche fast auf die Minute genau abgegrenzt werden konnte.

Die Männchen von Dilina tiliae L. flogen zwischen $^1/_2 9 - 10^1/_4$ Uhr, die Männchen von Smerinthus ocellata von $^1/_2 11 - ^1/_2 2$ Uhr und diejenigen von Smerinthus populi von 12—3 Uhr morgens. Auch bei anderen Arten, welche ich bei den zahlreichen Experimenten auf diese Verhältnisse hin beobachtete, zeigte sich eine gleich scharf abgegrenzte Paarungszeit.

Es sei hier nur angedeutet, daß diese Zeit wohl unzweifelhaft mit einem Temperaturoptimum für den Zustand des Fluges der betreffenden Arten zusammenhängt.

Bisher sind zumeist, gewiß mit Recht, von den Einflüssen der Außenwelt, welche im Gang der Erdgeschichte nicht nur für die äußere Umwandlung der Organismen, sondern auch für die **Herausgestaltung neuer selbständiger Arten** *von Bedeutung gewesen sind, klimatische Einflüsse als die schwerwiegendsten angesehen worden. In dem komplizierten Total des Klimas aber ist wiederum die* **Temperatur** *als der* **maßgebendste Faktor für diese Differenzierungen der Lebewelt zu betrachten.**

Wir können mit ihm weitgehende morphologische und nachweisbar auch physiologische Umgestaltungen experimentell hervorrufen.

Luzern, den 12. September 1905.

Der Speziesbegriff bei den Bakterien *)

von Dr. MAX DÜGGELI.

(Mit 5 Tafeln)

Unter Bakterien verstehen wir eine sehr große, morphologisch recht einfache und einförmige, biologisch aber außerordentlich differenzierte Gruppe niederster Organismen. Viel Zeit und Mühe wurde zur Beantwortung der Frage aufgewendet: Sind diese Mikroorganismen Pflanzen oder Tiere, eine Frage, die wir heute als müßige bezeichnen, indem die Bakterien einen Typus organischen Lebens darstellen, bei dem sich eine Differenzierung in Pflanze und Tier noch nicht vollzogen hat. Wir bewegen uns in der Bakteriologie auf einem Gebiete, in welchem die Kennzeichen der beiden Naturreiche noch nicht auseinander gehalten werden können.

Längere Zeit, nachdem für die höher organisierten Wesen die Nichtnachweisbarkeit der Urzeugung dargetan worden war, galten die Bakterien noch als klassische Beispiele für durch generatio-spontanea entstehende Or-

*) Vortrag, gehalten an der gemeinsamen Sektionssitzung der Zoologen und Botaniker über den Speziesbegriff am 12. September 1905 anlässlich der Jahresversammlung der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft in Luzern. Die Ausführungen sind hier inhaltlich ungekürzt wiedergegeben, nur die Redeform wurde weggelassen. Bei der zur Verfügung stehenden Zeit war es nicht möglich, das umfangreiche Vortragsthema auch nur einigermaßen erschöpfend zu behandeln, und bitten wir deshalb um Nachsicht gegenüber der fragmentarischen Behandlung des Stoffes.

ganismen. Doch Pasteur zeigte auch für sie experimentell, daß Lebendes nur aus Lebendem hervorgeht.

Solange man an der Urzeugung der Bakterien festhielt, konnte nicht an eine Einteilung derselben in Gattungen und Arten gedacht werden, denn unsere Mikroben waren danach Zufallsprodukte mit all' den verschiedenen Eigenschaften, die der Zufall ihnen geben konnte. Der Annahme des weitgehendsten *Pleomorphismus,* wie er durch *Nägeli, Wiegand* und andere Forscher vertreten wurde, war Tür und Tor geöffnet. Als man dann noch die außerordentlich mannigfaltigen Wirkungen näher kennen lernte, die von den winzigen, morphologisch so gleichartigen Bakterien in der Natur hervorgebracht werden, da schien es manchem, als ob die Bakterien Wesen ganz besonderer Art seien. Sie erschienen erhaben über die Regeln und Gesetze, die für alle andern Organismen gelten. Den Bakterien gegenüber schien jede Ansicht, auch die absurdeste, erlaubt zu sein. In der extremsten Form wurde die Behauptung ausgesprochen, daß beispielsweise der Kokkus sich zum Stäbchen strecke, das nach Belieben Schraubengestalt annehmen und auf den Menschen toxisch wirken könne. Heute erscheint uns dieser Pleomorphismus vom reinsten Fahrwasser so unannehmbar, daß wir mit einem Forscher unserer Zeit in humoristischer Weise sagen können: „Wenn ich solche Äußerungen lese, krümme ich mich auch und werde giftig."

Zwar schienen zahlreiche experimentelle Untersuchungen zu gunsten der Pleomorphisten zu sprechen. Allein mit der Auffindung des Plattenkulturverfahrens durch *Koch* wurden die Bakterien ihres Pleomorphismus entkleidet. Durch diese Kulturmethode, welche die absolute Reinkultur eines Mikroorganismus ermöglicht, wurden jene Untersuchungen so gründlich widerlegt, daß sie

heute in der Bakteriologie nur noch von historischem Interesse sind.

Doch auch hier berührten sich die Extreme, denn die *Cohnsche* Lehre von der absoluten Konstanz der Bakterienarten, wie sie eine Zeit lang von *Koch* und seinen Schülern in strengster Form vertreten wurde — wird heute in immer weiterem Umfange unhaltbar. Die heutige tiefergehende Forschung hat überraschend gezeigt, daß viele Eigenschaften einer wohlumgrenzten Art mehr oder weniger stark schwanken.

Zur Freude des Systematikers lassen sich in gewissen Gruppen des Pflanzenreiches die vorhandenen Individuen leicht in eine Anzahl scharf charakterisierter, durch keine Übergänge verbundene Arten scheiden, die sich ihrerseits zu natürlichen Gattungen und Familien gruppieren. Dabei bezeichnen wir nach *Lehmann* als Repräsentanten einer Art oder Spezies alle Individuen, die bei sorgsamer Untersuchung unter sich als gleich sich erweisen und ihre Eigenschaften konstant auf ihre Nachkommen vererben. Doch schon bei den Phanerogamen gibt es Gruppen, beispielsweise bei den Rosaceen, wo die Mannigfaltigkeit der Spezies eine so große ist, daß kaum zwei Systematiker in dem Bestreben, Übersicht in das Chaos zu bringen, zu genau der gleichen Einteilung kommen.

Schwerer noch als in irgend einer andern Gruppe des Pflanzenreiches scheint eine strenge Systematik bei den Bakterien aus folgenden Gründen, die wir in Anlehnung an K. *Lehmann* hier anführen:

1. Die Bakterien bieten durch ihre Kleinheit und ihren einfachen Bau sehr wenig morphologische, für die Systematik geeignete Merkmale dar.

2. Die Beschreibung der einzelnen, in der Literatur aufgeführten Bakterienarten ist vielfach eine absolut unge-

nügende gewesen, ja auch in neuerer Zeit wird in dieser Hinsicht vielfach gesündigt.

3. Es gibt eine große Anzahl gelegentlich beschriebener Bakterienarten, die nirgends mehr in Kultur zu haben sind, bei denen also jede Möglichkeit fehlt, sie mit einer als neu erscheinenden Art zu vergleichen. Zudem ist zu bemerken, daß die längere Zeit in Kultur gehaltenen Bakterienarten, welche stets nur auf künstlichen Nährböden weiter gezüchtet werden, leicht ihre charakteristischen Eigenschaften teilweise einbüßen und degenerieren.

4. Eine ganze Reihe von Autoren neuer Arten hat sich gar nicht die Mühe genommen, die Leistungen der Vorgänger zu berücksichtigen, was nach dem Gesagten leicht entschuldbar ist.

5. Die größte Schwierigkeit für eine korrekte Artdefinition bei den Bakterien liegt aber in der mehr oder weniger stark ausgeprägten Variabilität ihrer Eigenschaften.

Die morphologische Eintönigkeit der Kugel- und Stäbchenbakterien macht eine Charakteristik der Art nur nach der äußern Gestalt ganz unmöglich. Jedem Bakteriologen ist es ein leichtes, aus der Natur morphologisch vollständig übereinstimmende Bakterienarten zu isolieren, die sich bei der Kultur aber als biologisch weit auseinander stehend erweisen. Es gibt beispielsweise unter den Kurzstäbchen einen Universaltypus, Zylinder von 2—3 μ Länge und $^3/_4$ μ Breite, der physiologisch sehr verschieden arbeitende Organismen umfaßt. Man hat daher behufs charakteristischer Artdiagnose auch zu physiologischen Merkmalen gegriffen und benutzt neben der Form auch noch folgende Eigenschaften: Wachstum auf verschiedenen Nährsubstraten und Anforderungen an die Ernährung; spezifische Produkte wie: Farbstoff, Licht, Granulose und Schwefel; spezifische Leistungen wie: Fäulnis, Gärung,

Pathogenität; das Verhalten zum Sauerstoff etc. Die sog biologischen Arten sind in der Bakteriologie unentbehrlich und es müssen unter Umständen experimentelle Pathologie, physiologische Chemie und Botanik zusammenwirken, um eine zuverlässige Artbeschreibung zu ermöglichen.

Beide Arten von Eigenschaften aber, morphologische sowohl wie physiologische, sind bei den Bakterien mehr oder weniger stark variabel, woraus die große Schwierigkeit einer richtigen Abgrenzung der Bakterienspezies resultiert. Es muß betont werden, daß die verschiedenen Bakterienarten in ihren Eigenschaften verschieden variabel sind und daß ein und dieselbe Eigenschaft bei den verschiedenen Arten verschieden stark variiert.

Die beigegebenen Tafeln I bis V geben eine Anzahl von Beobachtungen wieder über die Variabilität von morphologischen und physiologischen Eigenschaften einiger Bakterienarten, welche wir bei unsern Untersuchungen wahrzunehmen die Gelegenheit hatten.

Vorausschickend müssen wir bemerken, daß es sich bei den vorliegenden Tafeln nicht um die mikrophotographischen Reproduktionen von Dauerpräparaten handelt, sondern um die Wiedergabe von Photographien der im Formate 85 mal 120 cm ausgeführten Tafeln, welche wir anläßlich des Vortrages demonstrierten. Jene Original-Tafeln waren, soweit es sich um die Darstellung mikroskopischer Einzelwesen handelt (also exklusive der angegebenen Kulturröhrchen), im Maßstabe 1.000 000 : 1 ausgeführt nach Dauerpräparaten oder nach Skizzen, die bei den entsprechenden Beobachtungen sofort angefertigt worden waren. Das Versuchsmaterial, um das es sich bei vorliegender Publikation handelt, ist größtenteils, trotz häufigen Überimpfens auf entsprechende Nährböden, wieder eingegangen.

Die Tafeln I, II und III demonstrieren die Variabilität der morphologischen Eigenschaften bei einigen Bakterienarten, die je nach dem dargebotenen Nährmedium und der herrschenden Temperatur ihre äußere Form ändern. Auf Tafel I zeigen die beiden äußersten Figuren links den *Streptococcus agalactiae* Adametz, den Erreger einer infektiösen Euterkrankheit bei den Kühen, des

sog. *gelben Galtes*. Wenn etwas Galtmilch, die den Krankheitserreger noch lebend enthält, auf gewöhnliche Agarplatten bei 30° verarbeitet wird, so erscheinen auf denselben nach 2—3 Tagen gelbweiße punktförmige Kolonien, die den Schädling in Form von kleinen Kugeln enthalten. (A der Tafel.) Diese Kokken sind einzeln oder zu kurzen Ketten vereinigt und haben nur einen Durchmesser von 1 μ. Eine Spur der Agarplattenkolonie in Fleischwasserpepton-Bouillon übertragen, ruft dort bei 30° schon nach 1—2 Tagen die Bildung von grauen Flöckchen in der klar bleibenden Flüssigkeit hervor. Wird ein solches Flöckchen mikroskopiert, so besteht es aus Kugeln von 1.2 μ Durchmesser, die zu langen Ketten, oft bis zu 200 Einzelindividuen hintereinander, angeordnet sind (B).

Die beiden mittleren Figuren links stellen das *Bacterium aerogenes* L. et N. dar, welches in der Natur als gasbildende Stäbchenart weit verbreitet ist, besonders in Milch und Milchprodukten. Die obere Zeichnung vergegenwärtigt das Bild, das *Bact. aerogenes* auf Agar-Strich bei 30° bietet. Die Stäbchen sind kurz, gedrungen, öfters vollständig kugelförmig, von Kokken aber dadurch unterscheidbar, daß im Präparat neben ausgesprochenen Kugeln auch deutlich ausgeprägte Kurzstäbchen vorkommen, obwohl es sich um die Reinkultur einer Art handelt. Das untere Bild zeigt die deutliche Stäbchennatur dieses *Bact. aerogenes*, wie sie auf Molkengelatine-Platten bei 20° beobachtet werden kann. Auffallend ist, daß sich nie zwei getrennte Stäbchen berühren zufolge Verquellung der Zellmembran.

Die zwei mittleren Figuren rechts demonstrieren den *Bacillus Megatherium* De Bary, ein in Erde häufig zu treffender Sporenbildner, der oft in pasteurisierter Milch unerwünschte Veränderungen mit hervorrufen hilft. Im Traubenzuckeragar-Stich wächst dieser aerobe Bazillus in sehr gedrungenen Formen (obere Figur), deren Nachkommen auf Fleischpeptongelatine-Platten bedeutend längere Dimensionen annehmen (untere Figur).

Die beiden äußern Figuren rechts auf Tafel I endlich stellen einen *Mikroorganismus aus Mazun* dar, eine in Armenien häufig hergestellte saure Milch, welche sich durch das Vorhandensein von aromatischen Geschmacks- und Geruchsstoffen auszeichnet. In Milch wächst diese Mikrobe meist zu zweien und zeigt an den Enden der einzelnen Zellen deutliche Spitzchen, also den Typus des auf das Minimum seiner Länge reduzierten Kurzstäbchens (obere Zeichnung). In Peptonschotte dagegen (untere Figur) wächst der nämliche Organismus in langen Ketten, wobei die Zellen kugelrund oder öfter sogar etwas flachgedrückt sind. Wir sind uns vorläufig nicht klar darüber, ob dieser Mikroorganismus zu den Kurzstäbchen oder zu den Streptokokken gestellt werden soll.

Es muß aber hervorgehoben werden, daß wenn die in der untern Querreihe dargestellten Formen in die gleichen Bedingungen bezüglich Nährboden und Temperatur versetzt werden, wie sie bei der Züchtung der in der obern Reihe gezeichneten Formen inne gehalten wurden, so wachsen ihre Nachkommen auch entsprechend den neuen äußern Verhältnissen, mit andern Worten: Die durch Züchten bei veränderten Kulturbedingungen erhaltenen morphologischen Variationen sind in die alten Bedingungen zurückversetzt keineswegs „samenbeständig", d. h. übertragen die neu erworbenen Eigenschaften nicht auf die Tochtergeneration.

Die Tafeln II und III sollen die morphologische Variabilität von *Azotobacter chroococcum* Beijerinck darstellen. Dieser Organismus ist eine in der Natur sehr verbreitete stickstoffixierende Mikrobe, welche bei reichlichem Zutritt von Luftsauerstoff und beim Vorhandensein einer geeigneten kohlenstoffhaltigen Energiequelle den freien atmosphärischen Stickstoff zum Körperaufbau zu verwenden vermag. Das Material wurde durch folgende Versuchsanordnung gewonnen: Drei verschiedene Erdproben, nämlich Wiesenerde (W der Tafeln II und III), Weinbergerde (R) und Gartenerde (G) wurden in zwei verschiedenen Quantitäten (10 gr und 1 gr) mit verschiedenen Mengen mannithaltiger Nährlösung in flachen Erlenmeyer-Kolben (FS) oder in weiten Reagensgläsern (HS) übergossen und zu vier verschiedenen Temperaturen gestellt, nämlich zu 37°, 30°, 20° und in den Eisschrank (4—5°). Die an der Oberfläche der Flüssigkeitschicht erscheinende erst zarte, später recht derbe Bakterienhaut wurde mikroskopiert und gleichzeitig auch Ausstriche auf Glukoseagar-Platten angelegt. Wie sich in der Folge zeigte, entwickelte sich im Eisschrank *Azotobacter* nicht, weshalb diese Versuchsreihe unberücksichtigt blieb. Ebenso konnten wir im Reagensglas, welches mit Gartenerde beschickt und zu 37° gestellt worden war, keine Entwicklung von *Azotobacter* nachweisen, aus welchem Grunde jener Platz auf der Tafel leer bleiben musste. Ob mit 10 oder nur mit 1 Gramm Erde Mannitlösung-Kulturen angelegt wurden, ergab keine Unterschiede in der äussern Form der sich entwickelnden Azotobacterzellen. Die angelegten Striche auf Glukoseagar-Platten bei 30° überzeugten uns, dass in den einzelnen Fällen wirklich *Azotobacter chroococcum* vorlag, denn es entstanden überall (ausgenommen in H 37 G) die charakteristischen Auflagerungen, die sich in vorgerückteren Wachstumsstadien braun färbten und Formen enthielten, die vollkommen übereinstimmend das Bild von FS 30° W boten. Ein weiterer erläuternder Kommentar zu beiden Tafeln II und III ist wohl überflüssig, da die reproduzierten Zeichnungen deutlich genug die Veränderlichkeit der äußern Gestalt von *Azotobacter chroococcum* nach den Verhältnissen der Umgebung zeigen.

Die Tafeln IV und V zeigen die Variabilität bestimmter physiologischer Eigenschaften bei einigen Bakterienarten. Auf Tafel IV ist oben das *Bacterium Güntheri* L. et N. in seinem variablen Verhalten zum Luftsauerstoff dargestellt. Dieses Kurzstäbchen, welches der regelmäßige Erreger der spontan säuernden Milch ist, verhält sich normal dem Sauerstoff gegenüber vollständig indifferent; es ist fakultativ anaerob, d. h. wächst gleich gut bei Zutritt wie bei Abschluß des Sauerstoffes. Die beiden äußersten Reagensgläser links auf der Tafel zeigen das gewöhnliche Wachstum dieses *Bact. Güntheri*. Im Milchzuckeragar-Stich tritt von oben bis unten gleich kräftiges Wachstum ein, das Agar wird zufolge Säurebildung getrübt und an der Oberfläche des Agars findet keine Ausbreitung statt. In Milchzuckeragar-Schüttelkultur entwickeln sich die eingesäeten Keime in allen Höhenlagen der Agarschicht gleich gut. Aus jungem Emmentaler-Käse isolierten wir nun aber eine Bakterienart, die sowohl in ihren morphologischen wie physiologischen Eigenschaften mit dem typischen *Bacterium Güntheri* L. et N. vollständig übereinstimmte und sich von demselben nur dadurch unterschied, daß sie obligat aerob war, d. h. sich nur bei ungehindertem Zutritt des Sauerstoffs zu entwickeln vermochte. Die 3 mittleren Figuren sollen dieses auffallende Verhalten des Kurzstäbchens zur Darstellung bringen. Links die hohe Schicht-Kultur von Milchzuckeragar, wie sie aus dem Emmentaler-Käse erhalten wurde, in der Mitte der daraus angelegte Milchzuckeragar-Stich und rechts die entsprechende Schüttelkultur. Es fällt gegenüber dem normalen Verhalten von *Bact. Güntheri* sofort wieder auf, daß im Stich das Wachstum von oben nach unten sehr rasch abnimmt und in der Schüttelkultur nur im obersten Zentimeter Kolonienbildung eintritt, obwohl lebensfähige Keime in der ganzen Agarmasse verteilt worden waren. Gerade den entgegengesetzten Fall, nicht eine Vorliebe, sondern Abneigung gegen den Sauerstoff konnten wir bei einer Kurzstäbchenart konstatieren, die aus Sauerkäse isoliert worden war. Dieselbe stimmte ebenfalls in ihren Eigenschaften mit dem typischen *Bact. Güntheri* überein, wuchs aber obligat anaerob, d. h. entwickelte sich nur bei Sauerstoffabschluß. Von den drei rechts außen gezeichneten Reagensgläsern, zeigt das eine (links) die aus dem Sauerkäse erhaltene hohe Schicht-Kultur mit Milchzuckeragar, während die beiden andern den daraus gewonnenen Stich resp. die Schüttelkultur darstellen. Überall haben wir nur in den Agarschichten Wachstum, welche von der luftumspühlten Oberfläche mindestens ein Zentimeter entfernt sind.

Ganz entsprechend dem letzterwähnten Falle isolierten wir aus der Rinde von jungem Emmentalerkäse ein langstäbchenförmiges Milchsäurebakterium, das sich von dem *Bacillus casei* ε v.

Freudenreich in seinem morphologischen und kulturellen Verhalten einzig dadurch unterschied, daß es obligat anaerob war, also nur bei Luftabschluß wuchs, während dieses Langstäbchen normalerweise fakultativ anaerob ist. Diesen Fall der Variabilität einer physiologischen Eigenschaft, nämlich des Verhaltens zum Sauerstoff, haben wir auf der Tafel IV ebenfalls zur Darstellung zu bringen versucht (unten rechts).

Auf Tafel IV sind auch noch zwei Vorkommnisse dargestellt (bei K und A), bei denen eine Eigenschaft, die einem Mikroorganismus beim Gewinnen der Reinkultur aus dem natürlichen Verbreitungsmaterial in hohem Maße innewohnte, durch das Züchten auf künstlichen Nährböden aber in kurzer Zeit verloren ging. Es handelt sich in beiden Fällen um das Vermögen, Milchzucker unter Abspaltung von Gas (Kohlensäure und Wasserstoff) zu zersetzen. Aus geblähten Milchgärproben isolierten wir einen *Kokkus* (K), der auf Milchzuckeragar-Schüttelkultur verarbeitet schon nach 12—14 Stunden bei 37° den Milchzucker so intensiv zersetzte, daß die Agarmasse zersprengt und z. T. oben zum Reagensglas heraus gepreßt wurde. Nach dreimaligem Übertragen der Reinkultur des Kokkus auf gewöhnlichen Agar-Strich hatte derselbe das Gasbildungsvermögen vollständig eingebüßt und wächst seither als nicht mehr gasbildende Rasse. Entsprechende Erfahrungen machten wir mit einem dem *Bacterium aerogenes* L. et N. nahestehenden *Kurzstäbchen* (A), das wir aus einer fehlerhaften Milchprobe isolierten, welche durch deutlichen Schabzieger-Geschmack und -Geruch ausgezeichnet war. Auch diese Mikrobe verlor das frisch nach dem Isolieren wohl ausgeprägte Gasbildungsvermögen in kurzer Zeit vollständig.

Die Tafel V endlich soll die Variabilität zweier wichtiger physiologischer Eigenschaften der Bakterien dartun, nämlich des Schleimbildungs- und des Gelatineverflüssigungs-Vermögens. Unter den beiden Titeln *Bacterium Güntheri* L. et N. und *Bacillus casei* ε v. Freudenreich sind zwei Fälle verzeichnet, wo zwei Bakterienarten die Fähigkeit, rohe Milch in der Gärprobe bei 38° schleimig zu machen, vollständig einbüßten. Aus jungen Emmentalerkäsen, aus deren Kaseïnmasse die Molke zufolge schleimiger Beschaffenheit nicht austreten konnte, welcher Umstand das Heranreifen fehlerhafter Käse bedingte, isolierte mein verehrter Chef, Herr Professor Dr R. *Burri* in Zürich, in einem Falle einen Organismus, der sich vom *Bact. Güntheri* nur dadurch unterschied, daß er Milch fadenziehend zu machen vermochte, in einem andern Falle den *Bacillus casei* ε, der aber ebenfalls fadenziehende Milch hervorrief. Wenn das aus der Milch ausgepreßte ganz klare und sehr stark fadenziehende Serum zu dünnen Fäden ausgezogen rasch um ein Deckglas gewickelt und gefärbt wird, so sind die

betreffenden Stäbchen in einer sich gut abhebenden Schleimschicht eingebettet. Als wir aber die beiden fadenziehenden Bakterienarten im Laboratorium in sterilisierter Milch stets weiter züchteten büßte erst das Langstäbchen, später auch das Bact. Güntheri die Fähigkeit ein, rohe Milch bei 38° schleimig zu machen und aus dem Serum angelegte Präparate ließen nichts mehr von einer Schleimhülle um die Stäbchen herum erkennen.

Der *Bacillus Megatherium* De Bary verflüssigt in Gelatine-Stich gebracht den Nährboden ziemlich rasch, wie es im Reagensglas links unten auf Tafel V zur Darstellung gelangte. Wird aus der verflüssigten Gelatine ein gefärbtes Ausstrichpräparat hergestellt, so erhalten wir unter dem Mikroskop betrachtet ein Bild, wie es neben jenem halb verflüssigten Gelatine-Stich gezeichnet ist Die Stäbchen sind einzeln oder zu zwei in kurzen Ketten und liegen unregelmäßig im Gesichtsfelde. Aus einer längere Zeit im Eisschrank aufbewahrten Flasche pasteurisierter Milch züchteten wir eine Stäbchenart rein, die mit dem typischen *Bacillus Megatherium* alle Eigenschaften teilte, aber die Gelatine wenigstens in den drei ersten Tagen der Kultur auf Platten bei 20° nicht erweichte. Wenn in ein mit Gelatine beschicktes Reagensgläschen ein Stich mit diesem Mikroorganismus ausgeführt wurde, so entwickelte sich derselbe gut im Stich, die Wachstumsintensität im Stichkanal nahm von oben nach unten ab, während an der Oberfläche starke Ausbreitung stattfand, also eine aerobe Stäbchenart, welche aber die Gelatine nicht durch die Abscheidung eines peptonisierenden Enzyms verflüssigte. Wenn man von den jungen Gelatineplatten-Kolonien sog. Klatschpräparate anfertigte, indem ein sorgfältig gereinigtes Deckgläschen vorsichtig auf die Kolonien gelegt, dann abgehoben und mit wässerigem Fuchsin gefärbt wurde, so ergaben dieselben ein auffallend zierliches Bild (Präparat rechts unter dem Titel Bacillus Megatherium auf Tafel V.) Die Einzelindividuen waren zu mehr oder weniger langen Ketten angeordnet, die nebeneinander gelagert in vielfachen Windungen das Gesichtsfeld durchquerten. Aber schon am vierten Tage bildeten die Kolonien dieses *Bacillus Megatherium* auf der Gelatinplatte kleine Mulden und verflüssigten in der Folge den Nährboden sehr rasch. Die späteren Generationen verhielten sich hinsichtlich des Gelatineverflüssigungsvermögens vollkommen normal, so daß wir es also hier mit einer Variation zu tun hatten, die nur schwach ausgeprägt sich auch sehr rasch wieder verlor.

Anders verhielt es sich bei einem letzten Falle der Variation einer physiologischen Eigenschaft des *Bacterium fluorescens* L. et N. eines im Erdboden auf pflanzlichem Material etc weit verbreiteten Kurzstäbchens. Wir isolierten aus Gartenerde genannte

Bakterienart, die einen grünen fluoreszierenden Farbstoff bildet, und verbrachten dieselbe, nachdem wir uns versichert hatten, daß eine Reinkultur vorlag und daß die Gelatine rasch verflüssigt wurde, auf Agar-Strich. Nach zweimaligem Überimpfen auf frischen Nährboden zeigte sich zu unserm Erstaunen nach 6 Wochen ungefähr die Hälfte der auf Gelatineplatten ausgesäeten Keime als nicht mehr Gelatine verflüssigend, obwohl der grün fluoreszierende Farbstoff noch gebildet wurde. Eine die Gelatine noch rasch verflüssigende Kolonie wurde durch mehrmalige Plattenpassage abermals rein gezüchtet und verlor nach vierwöchentlichem Aufenthalt auf Agar-Strich die Eigenschaft der Gelatineverflüssigung vollständig, während alle andern Kulturmerkmale erhalten blieben. Im Gelatine-Stich beobachteten wir von oben nach unten abnehmendes Wachstum mit oberflächlicher kräftiger Ausbreitung und intensiver Produktion eines grün fluoreszierenden, in den Nährboden hinaus diffundierenden Farbstoffes (vide Tafel V rechts unten bei F.) Nach unserer heutigen Nomenklatur hatte sich also die Überführung einer Art in eine andere vor unsern Augen vollzogen, indem das gelatineverflüssigende *Bacterium fluorescens* zum nicht gelatineverflüssigenden *Bacterium putidum* wu de. Wir werden also gut tun diese beiden Kurzstäbchen nicht mehr als zwei verschiedene Arten auseinander zu halten, sondern sie nach dem Vorschlage von *Lehmann,* welcher über ähnliche Erfahrungen bezüglich der Verflüssigung berichtet, unter der Spezies *Bacterium fluorescens* L. et N. zusammen zu fassen und zwei Varietäten zu unterscheiden, nämlich *liquefaciens,* die verflüssigende und *non liquefaciens,* die nicht verflüssigende Varietät. Trotz vielfachen Bemühungen ist es uns nicht gelungen die nicht gelatineverflüssigende Varietät in die verflüssigende überzuführen.

Aus dem in den beigegebenen Tafeln demonstrierten Materiale geht wohl deutlich hervor, daß sowohl morphologische wie physiologische Eigenschaften der Bakterien bis zu einem gewissen Grade der Veränderlichkeit unterworfen sind. Über den Grad der Veränderlichkeit einer Eigenschaft bei einer bestimmten Bakterienspezies, die sog. *Variationsbreite,* sind wir aber noch völlig im unklaren, und dieser Umstand ist es, welcher nach unserer Ansicht den heutigen Wirrwarr in der Bakteriensystematik heraufbeschwor. Es ist für den Forscher heute eine Strafe, wenn er, am Ende einer bakteriologischen Untersuchung angelangt, in den systematischen Werken

nachschlagen soll, ob eine vorliegende Bakterienart schon beschrieben wurde oder nicht. Nach stundenlangem geisttötendem Nachsuchen wird der Autor, wenn es sich nicht um eine der gewöhnlichsten Spezies handelt, meist zu dem Schlusse kommen: Ich weiß nicht, ob die vorliegende Art schon beschrieben ist oder nicht, auf jeden Fall sind die Merkmale der beschriebenen Arten nicht in der Vollständigkeit angegeben, daß ich zu identifizieren vermöchte. Es arbeiten in der bakteriologischen Systematik recht verschiedenartig geschulte Forscher. Neben den medizinisch ausgebildeten Bakteriologen wetteifern in der Art- und Gattungsfabrikation die Untersucher der technischen Gärungen und der biochemischen Prozesse in der Landwirtschaft, neben einer großen Anzahl anderer Forscher.

Um einen Einblick in das heute vollständig ungenießbare Sammelsurium der Bakteriensystematik zu gewähren, wollen wir nur mitteilen, daß beispielsweise *Migula* in seinem Sammelwerk nicht weniger als 50 Bakterienspezies, die einen grünfluoreszierenden Farbstoff produzieren, auseinanderhält, obwohl sie oft morphologisch kaum von einander zu unterscheiden und nur durch geringe physiologische Unterscheidungsmerkmale schwer zu trennen sind. Bei einigen vermag man bei bestem Willen in der Artdiagnose keine trennenden Unterschiede zu erkennen, und sie werden nur deshalb nicht in der gleichen Spezies untergebracht, weil der Autor, der sie isolierte, oder das Medium, dem sie entnommen wurden, in den einzelnen Fällen nicht die gleichen sind. Auf solcher Grundlage weiterfahrend, müssen wir uns in wenigen Jahren schon deshalb in der Artfabrikation einschränken, weil die Sprache nicht mehr imstande sein wird, die nötigen Namen zu liefern.

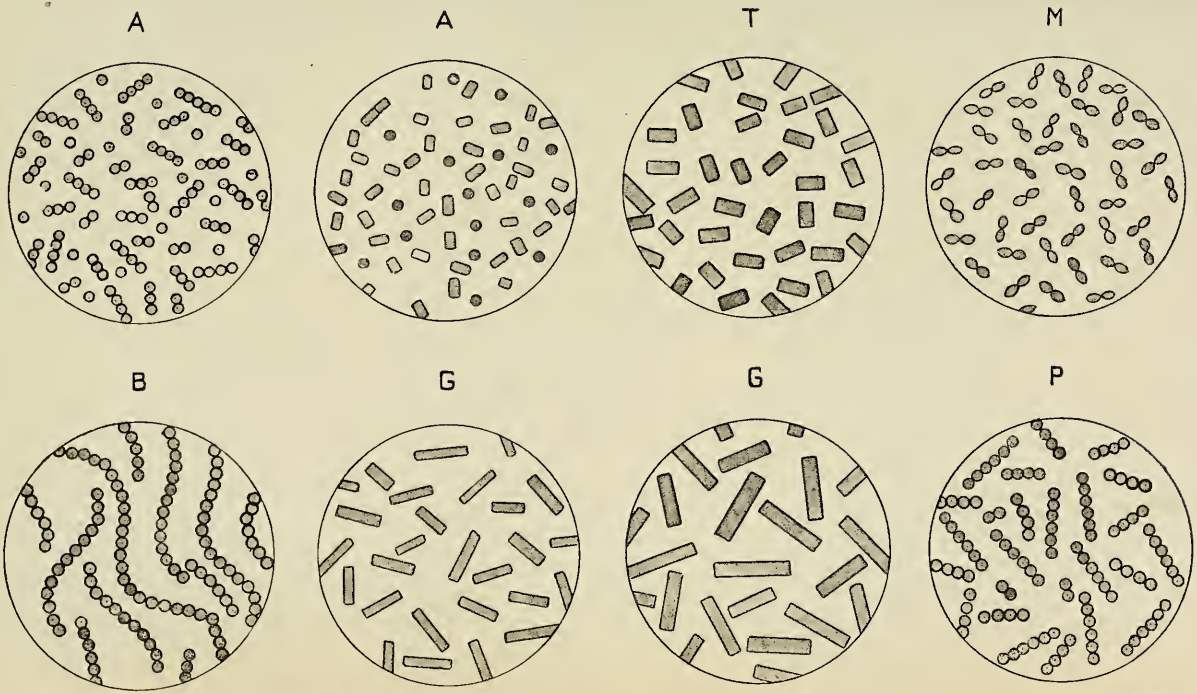
Wie kommen wir aus diesem Chaos heraus? Es wird von Jahr zu Jahr unwahrscheinlicher, daß durch

STREPTOCOCCUS AGALACTIAE ADTZ.

BACTERIUM AEROGENES L.ET N.

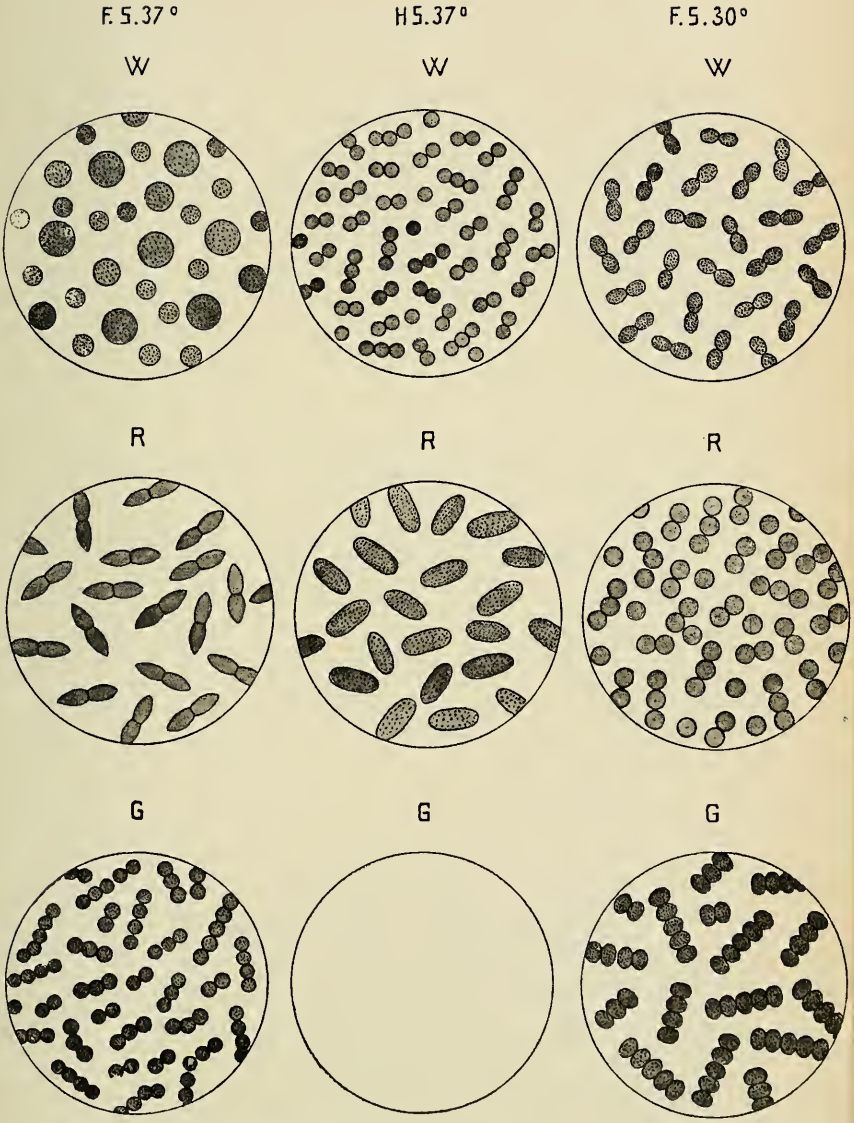
BACILLUS MEGATHERIUM D. BJ.

MICROORGANISMUS AUSMAZUM.



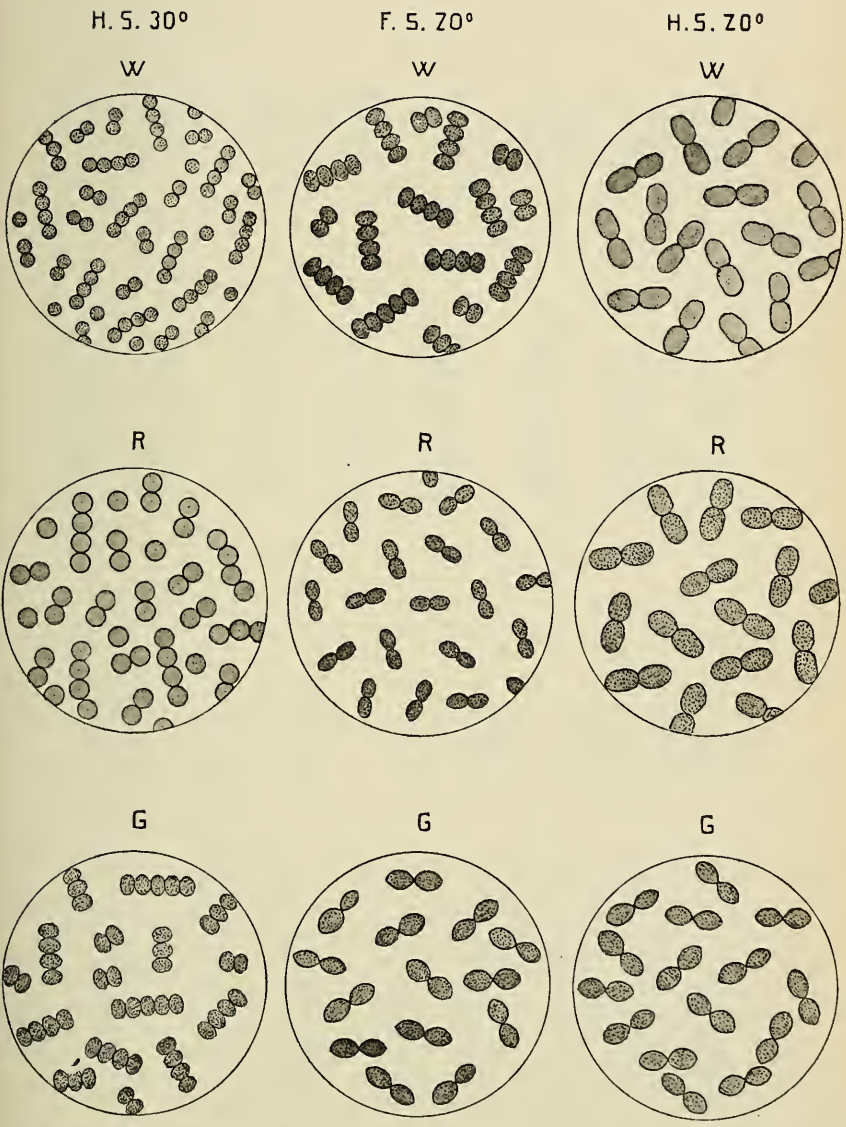
Maßstab 1200 : 1

AZOTOBACTER CHROOCOCCUM BEJ.



Dr. Max Düggeli: Der Speziesbegriff bei den Bakterien. Maßstab 1200 : 1

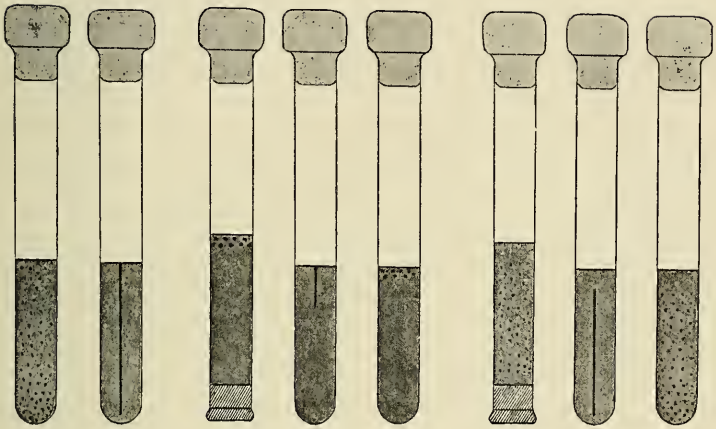
AZOTOBACTER CHROOCOCCUM BEJ.



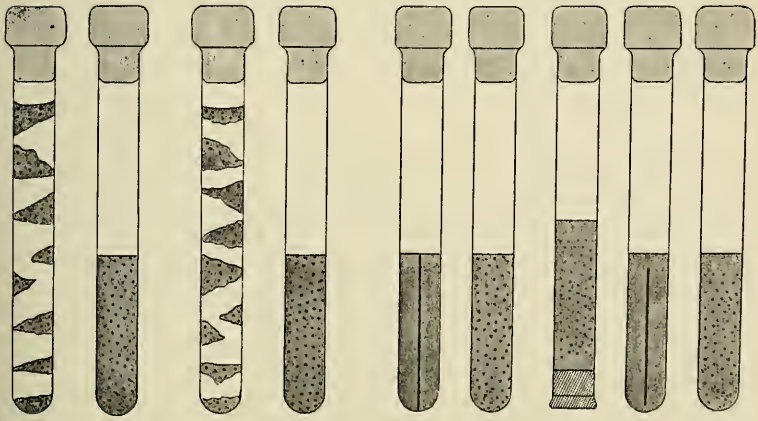
Dr. Max Düggeli: Der Speziesbegriff bei den Bakterien.

Maßstab 1200 : 1

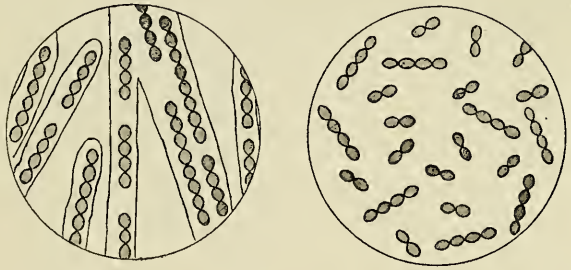
BACTERIUM GÜNTHERI L. ET N.



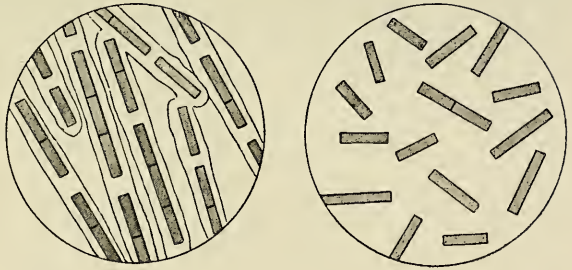
K A BACILLUS CASEI ‹FREUD.



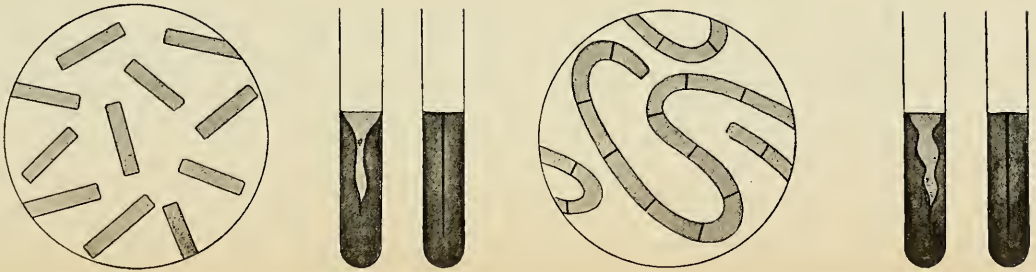
BACTERIUM GÜNTHERI L.ET N.



BACILLUS CASEI ‹FREUD.



BACILLUS MEGATHERIUM DE BARJ.



Maßstab 1200: 1

neue Forschungen neue diagnostische Hilfsmittel sich erschließen, die, konsequent angewendet, uns die ersehnte Konstanz und scharfe Trennbarkeit der Arten enthüllen werden.

Ist es bei dieser Sachlage nicht zweckmäßig nach dem Vorschlage von *Lehmann* die Prinzipien, die sich bei den polymorphen Phanerogamen bewährt haben, möglichst vorsichtig auch auf die Bakterien anzuwenden? Wir müssen eine Anzahl besonders auffallender und weit verbreiteter Formen als *Arten* herausheben und sie genau und allseitig charakterisieren. Dann gilt es aber namentlich auch die Variationsbreite ihrer morphologischen und physiologischen Eigenschaften festzustellen. Um diese vollständig charakterisierten Arten, die wir auch *Typen* nennen könnten, würden wir die andern als Unterarten, Formen, Varietäten und Übergänge dieser Hauptarten gruppieren.

Zum Schlusse wollen wir an einem Beispiele kurz diesen Vorschlag erläutern. Angenommen, das *Bacterium Coli* Escherich sei ein solcher vollständig charakterisierter Bakterientypus. Nun isolieren wir aus Erde eine Bakterienart, die in ihren Eigenschaften mit dem typischen Bact. Coli in allem konstant übereinstimmt, ausgenommen nur die Zusammensetzung des aus Traubenzucker gebildeten Gases, indem die Menge des gebildeten Wasserstoffes sich zur Kohlensäure nicht verhält wie 2 : 1, sondern wie 1 : 1. Wir würden das aus Erde isolierte Bakterium bezeichnen als: Zur Gruppe des typischen Bact. Coli gehörend, vom Typus aber sich durch die Zusammensetzung des aus Traubenzucker gebildeten Gases unterscheidend. Durch diese Angabe kann jeder einigermaßen mit der Bakteriologie Vertraute sich eine genaue Vorstellung von dem neuen Mikroorganismus machen.

Der Speziesbegriff bei den parasitischen Pilzen

von ED. FISCHER.

Ein besonderes Interesse für die Beurteilung des Speziesbegriffes kommt den parasitischen Pilzen zu und zwar deßhalb, weil hier zur Unterscheidung der einzelnen Formen nicht nur morphologische Verschiedenheiten in Betracht gezogen werden müssen, sondern auch das biologische Verhalten. Untersuchungen aus neuerer Zeit[1]) haben nämlich immer zahlreichere Fälle zu Tage gefördert, in welchen zwei oder mehrere Formen bei völliger Übereinstimmung ihrer morphologischen Charaktere in Bezug auf die Wahl ihren Nährpflanzen scharfe und konstante Verschiedenheiten zeigen. Solche Formen hat man biologische Arten, Spezies sorores oder Formae speciales genannt. Es seien zur Illustration derselben nur zwei Beispiele herausgegriffen: Der bekannte Schwarzrost des Getreides, *Puccinia graminis,* lebt in seiner Äcidiengeneration bekanntlich auf der Berberitze, in seiner Uredo- und Teleutosporenform auf Gramineen. Er ist in morphologischer Hinsicht eine durchaus einheitliche Spezies, aber er zerfällt in eine Reihe von biologischen Arten, die in ihrer Uredo- und Teleutosporenform je an bestimmte Gräser gebunden sind: so läßt sich z. B. der Schwarzrost des Roggens nicht auf Weizen und Hafer, derjenige des

[1]) Untersuchungen von Plowright, Eriksson, Klebahn und andern; auch eine Reihe von Arbeiten aus dem botanischen Institut in Bern.

Hafers nicht auf Roggen übertragen. *Claviceps purpurea*, das Mutterkorn, muß ebenfalls in mehrere biologische Arten zerlegt werden: die auf *Lolium* lebende Form geht nicht auf Roggen über und umgekehrt, und doch lassen sich zwischen diesen beiden Formen morphologische Verschiedenheiten nicht auffinden.

Der Vortragende hat bei einer frühern Jahresversammlung unserer Gesellschaft diese biologischen Arten eingehender besprochen[1]). Es wurde dabei besonders die Bedeutung derselben für die Frage nach der Entstehung neuer Formen im Pflanzenreiche erörtert und gezeigt, daß wir sie als werdende Arten bezeichnen können. Heute soll nun dieser letztere Satz durch einige Abbildungen illustriert, und untersucht werden, wie sich die biologischen Arten zum Speziesbegriff verhalten.

Eines der günstigsten Beispiele zur Klarlegung der Beziehungen zwischen morphologisch distinkten und biologischen Arten bieten die *Puccinia*-Arten, welche auf Umbelliferen leben. Dieselben sind durch Lindroth[2]) in sehr eingehender Weise vom morphologischen und durch O. Semadeni[3]) vom biologischen Gesichtspunkte aus bearbeitet worden. Sie zeigen alle möglichen Abstufungen von morphologisch gut unterscheidbaren Spezies bis zu biologischen Arten. Die untenstehenden, mit dem Zeichenapparat entworfenen Bilder stellen eine kleine Auswahl

---

[1]) Die biologischen Arten der parasitischen Pilze und die Entstehung neuer Formen im Pflanzenreich. Atti della Società Elvetica delle Scienze Naturali adunata in Locarno 1903. — Vergl. auch Ed. Fischer, Die Uredineen der Schweiz (Bd. II Heft 2 der „Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz") pag. L—LIX.

[2]) Die Umbelliferen-Uredineen. Acta societatis pro Fauna et Flora Fennica 22 No. 1. 1902.

[3]) Beiträge zur Kenntnis der Umbelliferen bewohnenden Puccinien (Dissertation Bern) Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten II. Abt. Bd. XIII 1904.

von Formen aus dieser Gruppe in 620facher Vergrößerung dar[1]).

Schon bei ganz oberflächlicher Untersuchung lassen sich die Arten, von denen hier die Rede ist, in 3 Typen einteilen: solche mit glatten oder wenig unebenen Teleutosporen (Fig. 1—4), solche mit netzig skulptierten Teleutosporen (Fig. 5) und solche mit warzigen Teleutosporen (Fig. 6). Lindroth unterscheidet sie als *Bullatae*, *Reticulatae* und *Psorodermae*. Genauere Untersuchung läßt nun aber innerhalb dieser Typen weitere Formen scharf auseinanderhalten.

Nehmen wir zunächst die *Bullatae* so zeigt z. B. der Keimporus der unteren Teleutosporenzelle in Bezug auf seine Lage konstante Verschiedenheiten: bei *Pucc. Libanotidis* (Fig. 1) befindet sich derselbe nahe bei der Querwand, während er bei andern Arten tiefer herabgerückt ist. Diese andern Arten, von denen wir nebenstehend *Puccinia Petroselini* (Fig. 2), *Puccinia Angelicae* (Fig. 3) und *Puccinia bullata* (Fig. 4) abbilden, differieren dann aber wieder von einander durch noch „kleinere" Merkmale: die Sporenwand ist bald etwas dicker bald dünner, das Verhältnis von Länge und Durchmesser der Teleutosporen wechselt innerhalb enger Grenzen u. s. w. Das sind nun alles Unterschiede, die nur auf ein „mehr oder weniger" hinauslaufen, sie sind so gering, daß, wie aus den Figuren hervorgeht, oft die individuellen Unterschiede zwischen den Sporen derselben Art auffälliger sind als die Spezіesunterschiede. — Nach morphologischen Merkmalen lassen sich diese Arten nun nicht mehr weiter zerlegen. Aber Semadeni zeigte, daß einige derselben in biologische Arten zerfallen: Die *Puccinia Petroselini*, welche auf *Aethusa Cynapium* lebt, kann von der-

[1]) Dieselben sind aus meinen „Uredineen der Schweiz" entnommen.

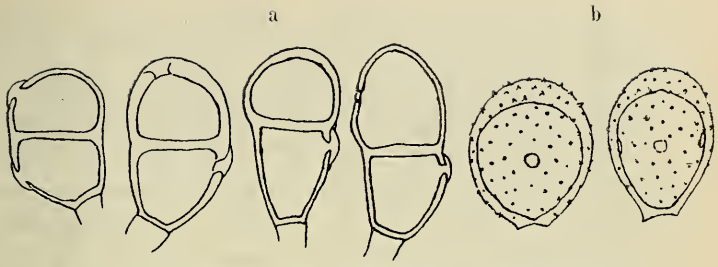


Fig. 1. Puccinia Libanotidis auf Libanotis montana.
a Teleutosporen, b Uredosporen.

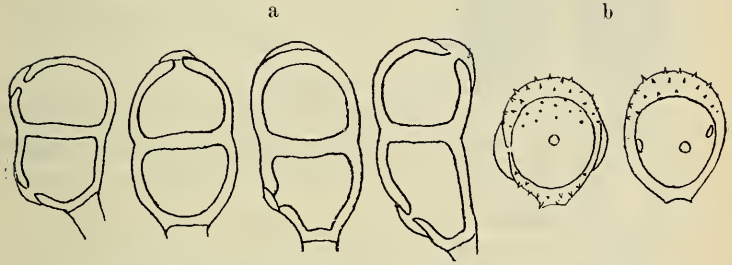


Fig. 2. Puccinia Petroselini auf Petroselinum sativum.
a Teleutosporen, b Uredosporen.

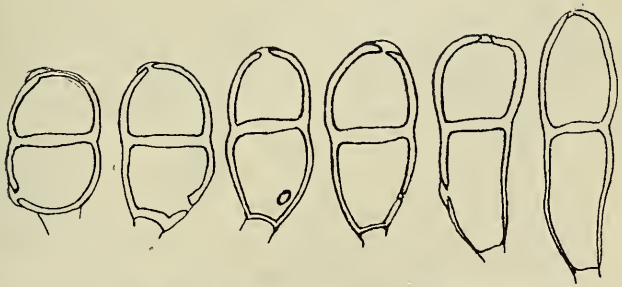


Fig. 3. Puccinia Angelicae auf Archangolica officinalis.
Teleutosporen.

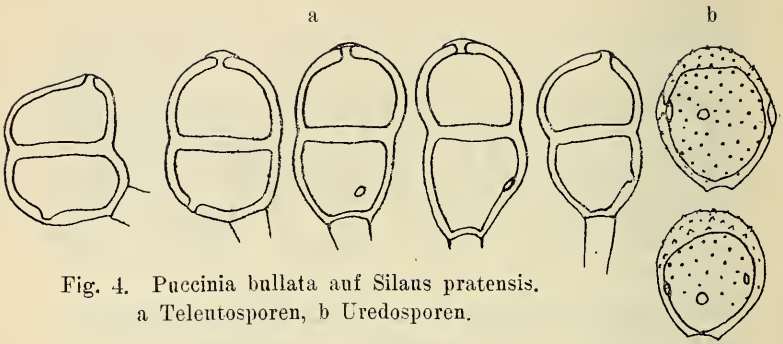


Fig. 4. Puccinia bullata auf Silaus pratensis.
a Teleutosporen, b Uredosporen.

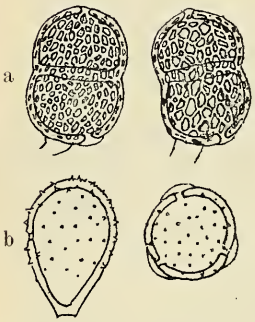


Fig. 5. Puccinia Chaerophylli auf Anthriscus silvestris.

a Teleutosporen,
b Uredosporen von der Seite und von oben.

In letzterer Ansicht sind die 3 Keimporen sichtbar.

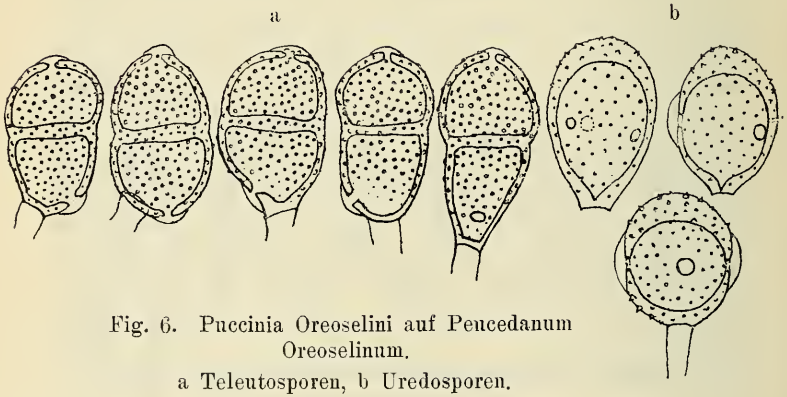


Fig. 6. Puccinia Oreoselini auf Peucedanum Oreoselinum.
a Teleutosporen, b Uredosporen.

jenigen auf *Petroselinum sativum* nicht unterschieden werden und doch läßt sich erstere nicht auf *Petroselinum* übertragen. Ebenso müssen die *Puccinia bullata* auf *Silaus pratensis* und auf *Thysselinum palustre* als besondere biologische Arten auseinandergehalten werden.

Ähnlich liegt die Sache für den Typus der *Reticulatae*. Derselbe umfaßt ebenfalls mehrere unter einander sehr ähnliche Arten, zwischen denen aber doch scharfe, wenn auch kleine Verschiedenheiten festgestellt werden können. Wir haben da z. B. *Puccinia Pimpinellae*, deren Uredosporen meist 2 Keimporen zeigen und *Puccinia Chaerophylli* mit 3 Keimporen (Fig. 5). Auch hier gelang es Semadeni, eine dieser Arten, nämlich *P. Chaerophylli*, bei experimenteller Untersuchung in zwei biologische Arten weiter zu teilen: die eine lebt auf *Chaerophyllum aureum* und geht nicht auf *Anthriscus* und *Myrrhis* über, die andere befällt *Anthriscus silvestris*, *A. Cerefolium* und *Myrrhis odorata*, aber nicht *Chaerophyllum aureum*.

Wenn wir diese Verhältnisse überblicken, so finden wir also eine kontinuirliche Abstufung von morphologisch auffällig verschiedenen Arten zu solchen, deren Verschiedenheit nur gering ist oder nur noch in einem „mehr oder weniger“ besteht, bis schließlich zu den biologischen Arten. Könnte ich Ihnen statt der obigen kleinen Auswahl von Formen alle Arten dieser Gruppe vorführen, so würden Sie diesen Eindruck in noch viel höherem Grade gewinnen.

Zu dem was bisher gesagt wurde kommen noch Unterschiede verschiedener Formen in Bezug auf den Entwicklungsgang hinzu, in dem Sinne, daß einzelne Arten dieser Gruppe alle für die Uredineen bekannten Sporenformen aufweisen, während andere einen mehr oder weniger weitgehenden Verlust von Sporenformen zeigen,

ohne daß mit dieser Verschiedenheit auch morphologische Unterschiede Hand in Hand zu gehen brauchen.

Die Verhältnisse, welche wir für die Umbelliferen-Puccinien kennen gelernt haben, kehren nun in derselben oder in ähnlicher Form bei andern parasitischen Pilzen wieder und auch hier sind die Abstufungen zwischen morphologischen und biologischen Arten vielfach so geringe, daß es mir z. B. bei meiner monographischen Bearbeitung der schweizerischen Uredineen oft schwer fiel zu entscheiden, ob wir gewisse Formen als morphologisch verschiedene oder nur als biologische Arten ansehen sollten[1]). Eine scharfe Grenze besteht zwischen morphologisch distinkten und biologischen Arten nicht. Vom phylogenetischen Standpunkte aus kann man sich unter diesen Umständen der Schlußfolgerung kaum entziehen: es seien die biologischen Arten werdende Spezies, Spezies im status nascendi. Bei dieser Auffassung fallen natürlich die biologischen Arten ebensogut wie die morphologisch verschiedenen unter den Begriff der Spezies.

Eine andere Frage ist nun die, wie man sich in der systematischen Praxis mit diesen biologischen Arten abfinden soll.

Man könnte ja — und das wäre theoretisch durchaus zu rechtfertigen — alle Arten, die biologischen wie die morphologischen, auf eine Linie stellen, wie dies Klebahn in seiner Bearbeitung der wirtswechselnden Rostpilze[2]) tut, indem er jeder biologischen Art einen

[1]) So z. B. die Carexbewohnenden Puccinia-Arten, welche ihre Aecidien auf Ribes bilden.

[2]) Die wirtswechselnden Rostpilze, Versuche einer Gesamtdarstellung ihrer biologischen Verhältnisse. Berlin 1904.

besondern, allerdings dreifachen Namen gibt, z. B. *Melampsora Larici-epitea*, *Pucciniastrum Abieti-Chamaenerii*. Dagegen erheben aber die Systematiker energischen Protest, da sie von einer Beiziehung biologischer Merkmale in die Systematik nichts wissen wollen. Und sie haben auch insofern Recht, als eine solche Gleichstellung von biologischen und morphologischen Arten in praxi Unzukömmlichkeiten hat: Es kommen auf diese Weise Arten von gar zu ungleichem Verwandtschaftsgrade auf gleiche Linie zu stehen. Zudem besteht noch die weitere Schwierigkeit, daß nicht alle biologischen Arten gleich scharf von einander abgegrenzt sind: wie bei den morphologischen Arten, so gibt es nämlich auch bei den biologischen verschiedene Abstufungen in Bezug auf die Schärfe der Unterscheidung; so finden wir z. B. Formen, die nur dadurch von einander abweichen, daß eine bestimmte Nährpflanze von der einen leichter befallen wird als von der andern. Wo soll man unter solchen Umständen nach unten mit der Spaltung aufhören? Man wird sich daher willkürlich auf eine andere Abgrenzung einigen müssen und da ist eigentlich die einzig logische diejenige, welche an der Stelle den Strich macht, wo die morphologischen Unterschiede beginnen: Alle diejenigen Formen, welche in irgend einer Weise greifbare und konstante morphologische Verschiedenheiten zeigen, unterscheidet man als Arten[1]). Formen, deren Unterschiede nur sehr kleine sind, könnte man dann zu Collectivarten vereinigen, und innerhalb der Spezies würde man die biologischen Arten als Unterarten oder als Formae speciales[2]) auseinanderhalten[3]). Die Sache liegt also für die Praxis der Systematik so, daß man sich willkürlich auf einen bestimmten Speziesbegriff einigen muß. In Wirklichkeit gibt es aber hier genau genommen keinen Speziesbegriff, sondern wir finden Formen des verschiedensten Grades natürlicher Verwandtschaft. Und

etwas anderes ist ja wohl auch auf dem Boden der Descendenztheorie kaum zu erwarten.

Schärfere Grenzen findet man eher zwischen größeren Gruppen; so bilden z. B. die Gattungen *Puccinia* und *Uromyces* zusammen, dann *Gymnosporangium* und *Melampsora* gut begrenzte Formgruppen. Für solche wendet Wasmann [4]) den Begriff der natürlichen Art an.

---

[1]) Damit sind freilich für die Praxis die Schwierigkeiten nicht völlig beseitigt: wir haben oben gezeigt, daß man mitunter darüber im Zweifel bleiben kann, ob zwei Formen nur biologisch oder auch morphologisch von einander abweichen.

[2]) Bei heteroecischen Arten müsste man aber wieder Formae speciales verschiedenen Grades unterscheiden, je nachdem beide Nährpflanzen oder nur eine derselben verschieden sind.

[3]) Ich kann also dem Satz, den mir P. Hennings in seiner Besprechung meiner „Uredineen der Schweiz" entgegenhält (Hedwigia Band XLIV 1905 p. (105) zustimmen. Er sagt: „Es dürfte zweckmäßiger und in systematischer Beziehung richtiger sein, die Arten nur auf Grund morphologischer Merkmale abzugrenzen und die in biologischer Beziehung abweichenden Formen lediglich als solche der betreffenden Art einzuschließen ohne einen besondern Speziesnamen zu geben." Wenn ich in genannter Uredineen-Bearbeitung von dieser Norm abgewichen bin, so geschah es, wie ich l. c. auf p. LIX ausgeführt habe, deßhalb, weil ich in einer lokalen Monographie nicht Formen, die von alters her als Arten auseinandergehalten wurden, vereinigen konnte. Nach den hier dargelegten Gesichtspunkten hätten z. B. sämtliche oder doch die meisten schweizerischen Coleosporien in eine Spezies vereinigt werden müssen, da sie sich morphologisch gar nicht oder kaum unterscheiden lassen, und das wäre nicht wohl angegangen! Es mußte daher ein Kompromiß zwischen den oben dargelegten Grundsätzen und der Tradition geschlossen werden.

[4]) Die moderne Biologie und die Entwicklungstheorie. Freiburg i. B. 1904.

Demonstrationen zur Speziesfrage

von Dr. M. RIKLI (Zürich).

Das vom Referenten vorgelegte Demonstrationsmaterial sollte der Frage der Variabilität der Spezies von einigen **pflanzen-geographischen Gesichtspunkten** aus näher treten und zwar nach folgenden vier verschiedenen Richtungen.

I. Die **Variabilitätsamplitude** *einer Pflanze wird festgestellt durch eine eingehende monographische Bearbeitung dieser Art, unter Berücksichtigung eines möglichst reichhaltigen Vergleichsmaterials aus ihrem gesamten Verbreitungsgebiet.*

Das Demonstrationsmaterial veranschaulichte dies an Hand von zwei Beispielen aus der Gattung Dorycnium*).

a) ***Dorycnium (Bonjeania) hirsutum (L) Ser.*** zeigt gegen das südliche Mittelmeergebiet die Neigung allmählich zu verkahlen und zwar zunächst Stengel und Blätter, im südlichsten Teil jedoch auch die Kelchbehaarung; als Ersatz tritt in den Blättern eine reichliche Produktion von Gerbstoffen auf.

Auf Grund dieser abnehmenden Behaarung erfolgte die Unterscheidung von sechs, pflanzengeographisch allerdings nicht gleichwertigen Abarten. Vergleichen wir Nr. 1 und Nr. 6 miteinander, so ist der Unterschied ein so gewaltiger, daß ohne Kenntnis der Zwischenglieder die

*) Siehe RIKLI M., *Die Gattung Dorycnium* mit 4 Tafeln Engler's bot. Jahrb. Bd. XXXI Heft 3 (1901) pg. 314—404.

beiden Pflanzen leicht als selbständige, gute Arten erklärt werden könnten; in Wirklichkeit sind aber alle sechs Varietäten durch gleitende Mittelformen miteinander verbunden.

1. ***var. incanum (Loisl.) Ser.*** Pfl. mit ± anliegender dicht wollig-zottig filzig, weißlicher Behaarung. — Typisch nur an der Riviera di Ponente und im nördlichen Korsika; Annäherungsformen auch in Dalmatien (Insel Lacroma, Lissa.)

2. ***var. tomentosum Rikli.*** Pflanze mit kurzen Filzhaaren und dazwischen ± langen Borstenhaaren. Viel verbreiteter, reichlich in Italien, nördlich bis ins Südtirol und österreichische Litoralgebiet, in Korsika, Sardinien und Dalmatien.

3. ***var. hirtum Rouy.*** Pflanze mit zerstreuter bis reichlicher ± abstehender Behaarung, jedoch ganz ohne kurz anliegende Filzhaare. Ist der durch das ganze Mittelmeerbecken von Portugal bis nach Syrien allgemein verbreitete Typus.

4. ***var. ciliatum Rikli.*** Wie vorige, aber Haare der Blätter kürzer, besonders am Blattrande und auf dem Mittelnerv ± dicht borstig wimperig, Behaarung auf der Blattfläche dagegen spärlich bis fehlend. -- Nur im südlichen Spanien und auf den Bergen Griechenlands.

5. ***var. glabrescens Rikli.*** Unterer Teil der Pflanze ganz kahl; obere Blätter am Rande und auf dem Mittelnerv zerstreut wimperig, Blattfläche aber kahl. — Mogador (Marokko) leg. Broussonet. Belegpflanzen im Herb. Helv. des eidg. Polytechnikum.

6. ***v. glabrum Rikli.*** Ganze Pflanze vollständig kahl, selbst die Kelche ohne jegliche Behaarung. Diese Varietät ist nur in einem einzigen Belegexemplar im herb. der Kgl. bayrischen Ludwigs-Maximilians Univer-

sität in München vertreten. Die Originaletiquette von Schnitzlein trägt den Vermerk: Bonjeania hirsuta affinis, sed omnino glabra. — Graecia.

b) ***Dorycnium herbaceum Vill.*** *Als Beispiel für die Variabilität einer Art an der Grenze ihres Verbreitungsareals.* R. v. Wettstein in Wien hat an Hand von morphologischen Bearbeitungen der Gattungen Gentiana Sect. Endotricha und Euphrasia gezeigt, wie eine ganze Reihe von Arten dieser beiden Genera an der Grenze ihres horizontalen oder vertikalen Verbreitungsareals ein größeres Variationsvermögen zeigen*). Dies gilt auch für D. herbaceum Vill.

Als Typus bezeichnen wir die unter dem Namen ***var. genuinum Rikli*** beschriebene Pflanze mit kurzen dreieckigen Kelchzähnen die nur $^1/_3$—$^1/_2$ so lang als die Kelchröhre sind, Kelch mit zerstreuter, kurz angedrückter Behaarung. Diese Pflanze gehört dem Zentrum des Verbreitungsgebietes von D. herbaceum Vill. an; sie umfaßt den mittleren Teil des Mittelmeerbeckens: Südfrankreich, Italien, (mit Massenzentrum im nördlichen und mittlern Teil der Halbinsel), Süd-Schweiz, Dalmatien bis Bosnien.

Von diesem Typus lassen sich nun je ein eine *nördliche, östliche* und *südliche Grenzform* unterscheiden und zwar:

1. ***f. septentrionale Rikli.*** Blätter schmaler. Kelche locker-langhaariger mit länglich-lanzettlichen Kelchzähnen. Frankreich (Franche Comté) und Südtirol.

2. ***f. intermedium (Ledeb.) Rikli.*** Blätter breiter, hauptsächlich am Rande wimperig und obere Stengelteile stark abstehend behaart. Östliche Form von Ungarn und Dalmatien durch Macedonien, Siebenbürgen,

*) Wettstein. R. v. Grundzüge der geographisch-morphologischen Methode der Pflanzensystematik. Jena. G. Fischer 1898.

Krim, Kaukasien bis Russisch-Armenien; z. T. jedoch neben dem Typus.

3. ***f. glabratum Aschers.*** Pflanze oft beinahe kahl, selbst die Kelche zeigen zuweilen nur noch an ihrem Rande eine kurz wimperige Behaarung. — Verbreitung:

Formenkreis von Nasturtium palustre (Leysser) DC.

Süd-Italien, Griechenland, griechische Insel und südliches Dalmatien.

II. **Einfluss des Standortwechsels einer Art.** Unter diesen Gesichtspunkt fällt auch eine bisher viel zu wenig beobachtete und verfolgte Erscheinung, der **Apophytismus**, d. h. der Vorgang, daß einzelne ursprüng-

lich autochtone Bestandteile unserer einheimischen Pflanzenwelt in folge des Eingehens ihrer natürlichen Standorte Neigung zeigen zu mehr oder weniger ausgesprochenen Anthropochoren zu werden, d. h. sich den Kunstbeständen und den durch Kultur geschaffenen Standorten anzugliedern, womit sehr oft auch morphologische Umformungen verbunden sind.

Als Beispiel wird der Formenkreis von ***Nasturtium palustre (Leysser) DC.*** erörtert. Die Brunnkressenarten sind in der mitteleuropäischen Flora fast nur durch ausgesprochene Sumpfpflanzen vertreten. Dies gilt ganz besonders auch für N. palustre, welche an Seeufern, Torfgräben, an Bächen und in Sumpfwiesen ihre natürlichen Standorte hat. Nun zeigt aber diese Pflanze vielfach das Bestreben auf das feste Land überzugehen. Aus dem Straßengraben gelangt sie als Ruderalpflanze auf die Straße selbst; aus dem See auf dessen künstliche oder natürliche Verlandungszone. Mit diesem Standortswechsel geht eine habituelle Umformung Hand in Hand; sodaß Nasturtium palustre in eine Sumpf- und in eine Landform zerfällt. Von jeder dieser Formen kennen wir wieder, aus dem oberen Grenzgebiet ihres vertikalen Verbreitungsareals, je eine alpine Kümmerform.

Der Formenkreis von N. palustre zeigt somit folgende Gliederung:

a) ***f. laxa Rikli.*** Sumpfform. — Ausgezeichnet durch den schlaffen Wuchs, des öfters niederliegend-aufsteigenden Stengels. Blätter größer und dünnlaubiger, ihre Abschnitte breiter. Besonders groß ist der Endabschnitt. Fruchttraube stark verlängert, Fruchtstiele ± abstehend bis herabgeschlagen. (Fig. 1).

subf. alpestris Rikli. — Alpenform von a). (Fig. 2).

Wuchs gedrungener, Blätter derber, fast nur grundständig, Stengel wenig verzweigt, höchstens $1^1/_2$—2 mal so

lang als die Basalblätter. Kt. Graubünden 1500—1700 m. Ober-Engadin, Lenzerheide.

b) ***f. erecta Brügger.*** Landform. — Stengel steif aufrecht, 20—80 cm hoch. Blätter kleiner, derbsteiflich. Abschnitte entschieden schmaler, Endabschnitt nur wenig größer als die oberen Seitenabschnitte. Fruchttrauben gedrängter mit mehr aufrecht bis wagrecht abstehenden Fruchtstielen. (Fig. 3).

subf. alpestris Rikli. — Alpenform von b). (Fig. 4). Kleinwüchsiger, nur 10—15 cm hoch, durch Fehlschlagen öfter wenig schotig; 1450—2000 m., Verlandungszone von Gebirgsseen.

Gegenüber diesen Standortsformen wird noch eine *var. pusillum* DC. unterschieden, doch ist die biologische Deutung dieser Pflanze heute noch nicht abgeklärt. (Fig. 5).

III. Vergleichung derselben Art aus zwei oder mehreren vollständig von einander losgelösten Verbreitungszentren.

Diese Vergleichung ergibt fast immer, daß diese Pflanzen nicht vollständig übereinstimmen: kleine aber konstante, morphologische Abweichungen lassen die Ausbildung von mehr oder weniger lokal begrenzten *„petites espèces“* erkennen, oder es sind doch zum mindesten biologische Unterschiede wahrnehmbar, sodaß man von *„biologischen Rassen“* sprechen kann. Hierher gehören auch viele *Konvergenzerscheinungen,* d. h. ähnliche vom Typus abweichende Formen sind auf verschiedene Ursachen zurückzuführen, sie sind daher nicht gleichwertig, sondern von verschiedener systematischer Wertschätzung.

Für die mitteleuropäische Flora kommen in erster Linie die Arten in Betracht, welche gleichzeitig alpin und nordisch sind, im Zwischengebiet aber fehlen.

Als Beispiel wählen wir die **Arve.**

Es sind zunächst zweierlei Arven zu unterscheiden:
a) *Die Baumarven.* b) *Die Legarven.*
Betrachten wir zunächst die Letzeren.

Die Legarven. Im Nordosten von Asien, östlich von Werchojansker Meridiangebirge, ist Pinus cembra nur in einer knieholzartigen, an unsere Legföhre erinnernden Form vorhanden. Diese legföhrenartige Arve dürfte wohl als *besondere Unterart* aufzufassen sein. Dafür sprechen:

1. Übergänge zu der Baumarve lassen sich weder an Herbariummaterial nachweisen, noch werden solche von den Forschungsreisenden jener Gebiete erwähnt.

2. Auch in Kultur behält diese Legarve ihren Charakter unverändert bei.

3. Die Straucharve Ostasiens ist hauptsächlich ein Gebirgsbaum, der, in tieferen Lagen trotz klimatisch und edaphisch günstigeren Verhältnissen, plötzlich verschwindet, anstatt besser zu gedeihen und sich zur Baumarve zu erheben.

4. Zwischen den Gebieten der Strauch- und Baumarve scheint wenigstens im nördlichen Sibirien, westlich von der Lena, ein Areal eingeschaltet zu sein, in dem die Arve ganz fehlt. So ist die Legarve gegenüber der Baumarve des nördlichen Eurasiens auch pflanzengeographisch schärfer abgegrenzt, als man früher vielfach anzunehmen geneigt war.

Im alpinen Verbreitungsgebiet der Arve war die Legarve bisher unbekannt. Zur Zeit mit einer monographischen Bearbeitung der Arve beschäftigt, habe ich in einem, besonders an das schweizerische Forstpersonal gerichteten Zirkular, auch die Frage aufgenommen: „Gibt es in Ihrem Gebiet legföhrenartige Arven.“ Diese Frage ist nun von verschiedener Seite bejat worden. Zuerst wollte ich diesen Angaben keinen rechten Glauben

schenken; als aber auch photographische Aufnahmen und Skizzen eingingen, und als ich im vergangenen Juni im Hintergrund des Turtmanntales selbst Gelegenheit hatte, solche knieholzartigen Arven zu beobachten, da mußte mein Zweifel als unberechtigt dahinfallen. Immerhin lehrt das vereinzelte Auftreten, besonders in Lawinenzügen und Steinschlägen, oder in ganz windoffenen Lagen, daß die nordische und alpine Legarve offenbar nicht dasselbe sind. Die alpine Legarve möchte ich als **Pseudolegarve** bezeichnen; es ist nur eine korrelative Katastrophenform. Der Hauptsproß ist immer kurz über dem Boden abgebrochen; oft ist der Stummel zwischen Steinen und Moos ganz versteckt — eine Reihe von Seitenzweigen entwickeln sich dann annähernd gleichstark niederliegend aufsteigend. Fruktifizierend sind solche Pseudolegarven bisher nicht bekannt. Typische Pseudolegarven finden sich nach Forsttechniker Peterelli jun. im Val Tuors im Bergün und nach Angabe von Konservator Bächler von St. Gallen am Sardona im St. Galler Oberland. Ich kenne sie außerdem aus dem hintersten Turtmanntal und aus der Kampfzone des Grächener-Bergwaldes im Nikolaital.

Die Baumarven. Sehr lange wurde die alpin-karpathische Arve mit der nordrussisch-westsibirischen Arve für identisch gehalten. Eine genauere Vergleichung ergibt jedoch einige Unterschiede, die allerdings meistens biologischer Natur sind.

a) *Morphologische Unterschiede.* Die Samenschale der nordischen Arve ist viel dünner, sodaß dieselbe von einer kräftigen Hand zerdrückt werden kann.

Von besonderem Interesse ist eine Korrelationserscheinung, auf die wir auch an dieser Stelle hinweisen möchten. Arvennüßchen sind eine Lieblingsnahrung des Tannenhähers (**Nucifraga caryocatactes**). Nun gibt es nach Nehring zwei Rassen dieses Vogels *var. leptorhynchus*

mit viel schwächerem, dünneren Schnabel und *var. pachyrhynchus* mit kräftigem Schnabel; ersterer lebt im Norden, letzterer in den Alpen und in Mitteleuropa.

b) *Biologische Unterschiede.* Die biologischen Unterschiede weisen darauf hin, daß die nordische Arve noch lebenskräftiger ist, indem alle Wachstums- und Entwicklungsvorgänge viel rascher verlaufen. Nämlich:

1. Raschere Keimung, meist schon im ersten Jahr nach der Samenreife; bei der Alpenarve keimen dagegen die Samen, wenn sie sich ganz selbst überlassen werden, zum größeren Teil erst im zweiten Jahr.

2. Keimpflänzchen zunächst zarter, kleiner. Nadeln freudiger grün.

3. Jahrestriebe jedoch später, bald kräftiger und länger werdend.

4. Mittlere Lebensdauer der Kurztriebe $3^1/_2$ Jahre (*May*), der alpinen Arve dagegen meist 5—6 Jahre.

5. Sibirische Arve wird bis 42 m hoch, während als Maximum der alpinen Arve nur eine Höhe von 24 m bekannt ist.

Unter Ausschaltung der Korrelationsformen kommen wir daher zu folgender systematischer Gliederung von Pinus cembra L.

I. P. cembra L. s. sp. **typica.** — Baumarve.

a) *v. subarctica.* Nordische Arve: Nord-Rußland, Ural, Westsibirien bis Altai.

b) *v. alpina.* Alpen und Karpathen.

II. P. cembra L. s. sp. **pumila (Regel)** Rikli. Legarven. Ostasien, östlich von der Lena, vom Altai und vom Baikalsee.

IV. Studium der Abnormitäten.

Früher sehr vernachläßigt beginnt man, seit dem *Hugo de Vries* seine Mutationstheorie aufgestellt hat, denselben erhöhte Aufmerksamkeit zu schenken. Die ab-

normen Abweichungen zerfallen übrigens in zwei Kategorien, die aber oft nur sehr schwer auseinander zu halten sind, nämlich in die **Mißbildungen** und in die **Mutationen**; erstere tragen einen krankhaften Charakter, letztere dagegen könnten, wenn wir nicht Kenntnis vom Typus hätten, für ganz normal entwickelte Pflanzen gelten. Für beide ist bezeichnend, daß sie verhältnismäßig selten und sporadisch, oft nur in einem oder in wenigen Exemplaren auftreten. Unter Mutation versteht H. de Vries bekanntlich eine erbliche, sprungweise Abänderung. Oft sind solche Mutationen Atavismen, d.h. es sind gewissermaßen frühere Stadien aus der Entwicklungsreihe der betreffenden Spezies. Dies ist z. B. der Fall für die vorgewiesene, nicht gerade besonders seltene Abänderung der Esche mit einfachen Blättern: *Fraxinus excelsior L. v. monophylla Desf.* Dieselbe findet sich in 2 Exemplaren gegen das Westende der Lägern bei Baden (Kt. Aargau) leg. C. Schröter und M. Rikli; auch vom Zürichberg ist uns seit einigen Jahren ein Baum bekannt. Hin und wieder sieht man in Parkanlagen diese Spielart auch angepflanzt, so z. B. in Luzern leg. Dr. Markus.

Im Jahre 1901 fand ich im Bergwald ob der Axenstraße bei Brunnen, in der Nähe der Abzweigung der Fahrstraße nach Morsehach, bei c 490 m. Meereshöhe, mitten unter normal entwickelten Sträuchern von Coronilla emerus L. ein einziges stattliches Exemplar, bei dem die Laubblätter fast ausnahmslos nur aus dem auffallend stark entwickelten Endblättchen bestanden. Die seitlichen Fiederblättchen waren meistens ganz unterdrückt. Diese Mutation benannte ich **Coronilla emerus L. var. monophylla Rikli.** Auf wiederholten Exkursionen hatte ich in den folgenden Jahren Gelegenheit, diese Pflanze immer wieder zu beobachten. Schon im Jahre 1902 traten nun an dem langen, das Endblättchen tragenden Blattstiel,

öfters aber meist unregelmäßig einzelne Seitenfiederchen auf. Am 28. Juli 1903 sammelte ich vom gleichen Exemplar wieder Material; fast alle Blättchen sind nun 3 oder 5 zählig, kein einziges aber 7 oder 9 zählig wie bei der normalen Pflanze. Und endlich als ich die Stelle wieder im Juli dieses Jahres (1905) besuchte, konnte ich den Strauch nicht mehr erkennen, denn die Blätter waren ganz normal entwickelt. Aus der Literatur sind mir keine analogen Fälle einer *spontan individuell-temporären Abänderung* bekannt. Diesem Fall schließt sich ein zweiter an; es betrifft dies den von mir beschriebenen und auf nebenstehender Figur dargestellten Bergahorn: *Acer pseudoplatanus f. distans. Rikli lus. nov.* (*1903.*) Dieser Baum zeigt sehr abweichende Früchte; die beiden Teilfrüchte stehen vollständig horizontal ab. Die Carpiden sind zudem nur schmal geflügelt und an ihrer Basis stielartig zusammengezogen. Dieser Baum fand sich als einziges Exemplar bei Seewis im Prättigau (Kt. Graubünden) bei 1200 m und wurde uns von Herrn Dr. O. *Amberg* im August 1901 zugeschickt. Das eine Merkmal der Mutation, sprungweise Abänderung, war gegeben; ob das andere auch zutrifft, wird erst nach Jahren zu entscheiden sein, wenn einst die aus den

Acer pseudoplatanus lus. distans.

Samen gezogenen Sämlinge zu stattlichen Bäumen herangewachsen, selbst wieder fruktifizieren. So lange brauchen wir aber nicht zu warten, denn durch Herrn Dr. O. Amberg erfahre ich, daß derselbe Baum in diesem Jahre (1905) wieder ganz normale Früchte entwickelt hat. Man könnte vielleicht solche Fälle, die wahrscheinlich gar nicht so selten sind, als *individuelle Temporärmutationen* bezeichnen. Aus Seewis erhielten wir vor einigen Jahren durch Herrn Major *Hohl* grünlich weißfrüchtigen Hollunder **(Sambucus nigra L. v. virescens Desf.)**, gewachsen mitten unter normalen Schwarzfrüchtlern.

Über die Mutationen der Hirschzunge

von C. SCHRÖTER (Zürich).

Der Referent demonstriert eine Sammlung von Mutationen der Hirschzunge (*Scolopendrium vulgare*), aus den Kulturen des Herrn Mertens, Landschaftsgärtner in Zürich, stammend. Dieses Farnkraut zeichnet sich durch einen ungeheuren Formenreichtum aus; die extremsten Abweichungen lassen kaum noch die Zugehörigkeit zur Stammform erkennen. *Lowe**) beschreibt 375 differente Abänderungen, von denen 228 in England vereinzelt wild aufgefunden, die übrigen aus Sporen erzogen wurden**). Sie tragen durch ihr sprungweises, vereinzeltes Auftreten und durch ihre Samenbeständigkeit den Charakter von Mutationen. Nach den Angaben englischer Züchter soll die Erblichkeit in der Art lokalisiert sein, daß die Sporen von normalen Blatteilen normale Pflanzen erzeugen, die Sporen von abnormen Teilen desselben Blattes aber abnorme Formen; eine wissenschaftliche Prüfung dieser Angaben liegt aber nicht vor.

Die Abänderungen des Blattes lassen sich etwa folgendermaßen gruppieren: (vgl. Tafel); Fig. 1 zeigt die Normalform.

---

*) *E. J. Lowe*, Our native ferns. vol. II. London 1867. — Vergl. ferner *Th. Moore*, Nature printed ferns, II. Bd. London 1859; *E. J. Lowe*, New and rare ferns, London 1870. — Ich verdanke d. Mitteilung dieser Bücher der Freundlichkeit der Hrn. Dr. *Christ* in Basel und Dr. *Wirtgen* in Bonn.

**) Ein irischer Pflanzenzüchter, *Patrick B. O'Kelly* in Ballyvaughan, Clare, Irland, bietet in seinem Katalog nicht weniger als 540 verschiedene Varietäten von Scolopendrium an, von denen er 368 in der Umgebung seines Wohnortes wild gefunden hat.

Größe (normal: 6—60 cm): sehr kleine Blätter (3 cm).

Umriß (normal: zungenförmig, breit-lineal) breit-elliptisch, herzförmig, Fig. 2, rundlich, Fig. 3, schmal-lineal Fig. 7, 8, 10, (depauperate Formen).

Rand (normal: glatt, und ganz) gekerbt, gezähnelt, Fig. 5, mehr oder weniger gewellt, Fig. 11, (undulate Formen) oder kraus, Fig. 15, (crispate Formen).

Fläche (normal: ganz, eben) mit flügelartigen Auswüchsen parallel dem Rande, Fig. 4 (marginate Formen),

mit zahlreichen hornartigen Auswüchsen auf der Fläche, Fig. 8, (muricate Formen),

mit vortretenden Seitenrippen (lineate Formen),

mehr oder weniger fiederteilig, Fig. 7, 10, 14 (fissile Formen) korkzieherförmig gedreht.

Basis (normal: herzförmig) pfeilförmig, Fig. 13.

Mittelrippe aus der Fläche sich loslösend und als hornförmiges Anhängsel endigend, Fig. 5 (cornute Formen).

Seitennerven (normal: gegabelt und nicht anastomosierend) netzförmig anastomosierend.

Spitze (normal: spitz) breit, abgerundet, Fig. 2, 9; bleibend eingerollt, Fig. 10.

Farbe (normal: gleichmäßig grün) bunt gestreift, mit gelblichen und weissen Streifen.

Sori (normal: länglich, mit Schleier, nur auf der Unterseite) nackt, ohne Schleier; auf beiden Seiten ausgebildet, Fig. 6*), breit und zusammen-

---

*) Diese Sori der Oberseite entstehen entweder so, daß ein randständiger Sorus von der Unterseite herübergreift, oder aber sie sind völlig unabhängig von den Sori der Unterseite innerhalb des Randes. Diese Anomalie ist bei Farnen äußerst selten, sie wurde bis jetzt außerdem nur noch bei Polypodium anomalum Hook., bei Asplenum trichomanes und Cionidium Moorii gefunden (siehe *Moore*, Nature printed british ferns, II p. 135).

Tafel über Mutationen von Scolopendrium vulgare Sm.

Sämtliche Figuren stammen aus: Lowe, Our native ferns, vol. II, London 1867. Fig. 1, 2, 6 nnd 15 sind in halber Naturgröße, bei den andern fehlt die Angabe.

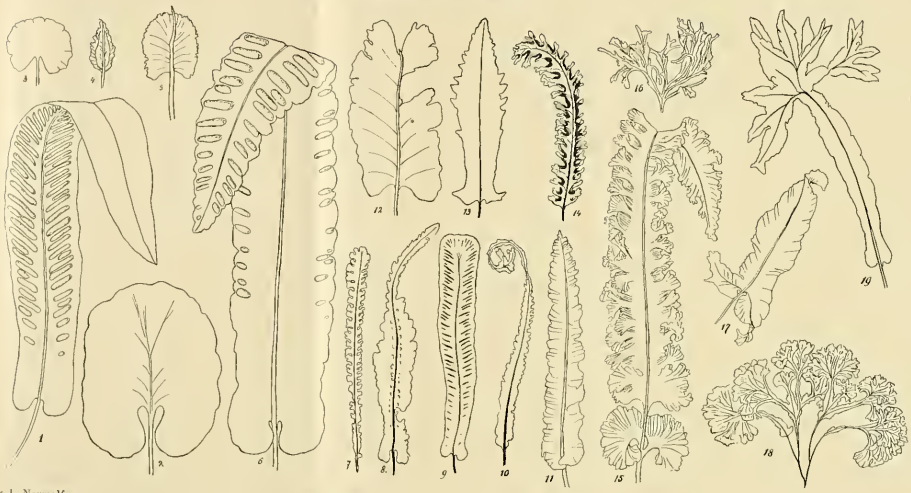


Fig. 1, Normalform
„ 2, lusus *reniforme*, Williams (Taf. L, B, s. 237)
„ 3, „ *rotundifolium*, Lowe (Fig. 666, s. 277)
„ 4, „ *subcornuto-marginatum*, Ivery (Fig. 753 s. 346)
„ 5, „ *cornuto-superbum*, Lowe, (Fig. 751, s. 346)
„ 6, „ *suprasoriferum*, Lowe (Taf. LVI, A, s. 329)
„ 7, „ *pinnatifidum*, Moore (Fig. 762, s. 351)

Fig. 8, lusus *marginato-papillosum*, Moore (F. 746, s 339)
„ 9, „ *hebetatum*, Lowe (Fig 713, s. 311)
„ 10, „ *circinnatum*, Lowe (Fig. 683, s. 291)
„ 11, „ *undulatum*, Moore (Fig. 654, s. 270)
„ 12, „ *latum*, Lowe (Fig. 721, s. 319)
„ 13, „ *sagittatum*, Allchin (Fig. 722, s 321)

Fig. 14, lusus *omnilacerum*, Lowe (Fig. 741, s. 335)
„ 15. „ *crispo-latum* Moore (Fig. 596, s. 234)
„ 16, „ *Glarei*, Lowe (Fig 672, s. 281)
„ 17, „ *sagittato-cristatum*, Clapham (Fg. 601, s. 239)
„ 18, „ *constellatum*, Lowe (Fig. 716, s. 315)
„ 19, „ *acrocludon*, Lowe (Fig 600, s. 237)

C. Schröter: Über die Mutationen der Hirschzunge.

fließend; längs der Ränder der Seitenlappen verlaufend, Fig. 14.

Verzweigung. Alle diese Abänderungen können kombiniert sein mit einer mehr oder weniger weit gehenden Verzweigung des Blattes: von einfacher bis vielfacher Gabelung, nur an der Spitze oder die ganze Fläche umfassend, bis zur fast blumenkohlartig krausen vielfachen fiederigen Zerteilung finden sich alle Übergänge; auch der Blattstiel kann verzweigt sein: Fig. 15—19.

Übersicht über die Fichtenformen

von C. SCHRÖTER (Zürich).

Der Referent bespricht an Hand eines reichen Demonstrationsmaterials von Herbarobjekten, Photographien und Zeichnungen die Vielgestaltigkeit der Fichte*). Wir können bei derselben unterscheiden:

A. Morphologisch differente Formen.

I. Varietäten, nach dem Zapfenbau.

var. obovata Ledeb, die sibirische F.

var. fennica Regel, die finnische F.

var. europaea Tepluchoff, die europäische F.

var. acuminata Beck, die Dornfichte.

II. Saisondimorphe Subvarietäten.

subvar. erythrocarpa Purkinye, d. rotzapfige F.

„ chlorocarpa „ d. grünzapfige F.

III. Spielarten (lusus).

1. Nach dem Wuchs.

a) Nach der Richtung der Äste und Zweige. Hängefichte (viminalis), Zottelfichte (Übergangsform), Trauerfichte (pendula), Beugefichte (Übergangsform), Vertikalfichte (erecta).

b) Nach der Reichlichkeit oder Armut der Verzweigung.

*) Näheres in: *C. Schröter,* Die Vielgestaltigkeit der Fichte. Vierteljahresschrift d. naturf. Gesellschaft in Zürich. 43. Jahrg. 1898.

α) Oligoclade Formen: Schmucktannenfichte (araucarioides), Schlangenfichte virgata), astlose Fichte (monstrosa), mit Übergangsformen.

β) Polyclade Formen (Hexenbesenformen). Pyramidenfichte (pyramidata), Säulenfichte (columnaris), Kugelfichte (globosa), Zwergfichte (nana).

2. Nach dem Bau der Rinde.
Lärchenrindige Fichte (corticata), Zizenfichte (tuberculata).

3. Nach dem Zapfenbau.
Lappenschuppige Fichte (triloba).

IV. Wuchsformen.

1. Korrelationsformen (Reaktion auf Triebverlust).

α) Triebverlust durch mechanische Schädigung. Verbißfichte, Zwillingsfichte, Garbenfichte, Schneitelfichte, Kandelaberfichte, Harfenfichte.

β) Triebverlust durch klimatische Faktoren. (Klimatische Grenzformen!)
Strauchfichte, Polsterfichte, Mattenfichte, Spitzfichte, Kegelfichte.

2. Bodenformen.
Sumpffichte, Senkerfichte, Stelzfichte.

B. Physiologisch differente Formen.

Aus den Versuchen *Cieslars* und *Englers* (Zürich) geht hervor, daß Samen der Hochgebirgsfichten in der Ebene Pflanzen liefern, welche ihre Hochgebirgseigenschaften beibehalten (langsamer Wuchs, anatomische Differenzen in Rinde und Nadel). Wir können also zwei physiologisch differente Rassen unterscheiden, eine Ebenenrasse und eine Gebirgsrasse, von denen die letztere, nach der Einwanderungsgeschichte der Fichte

zu beurteilen, wohl die ursprünglichere ist; den langsamen Wuchs hat sie wohl aus ihrer nordischen Heimat mitgebracht, die Anpassungen der Nadelanatomie aber an die Faktoren des Alpenklimas sind erworbene Eigenschaften.

Berichte des Zentralkomitees

und der

Kommissionen.

I. Bericht des Zentral-Komitees

der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft

für das Jahr 1904/1905.

1. *Reisestipendium.* Die Kommission zum schweizerischen Reisestipendium hat dem Zentral-Komitee den Vorschlag unterbreitet, dieses Stipendium, welches ursprünglich nach der von der schweizerischen Botanischen Gesellschaft ausgegangenen Anregung ausschliesslich als zur Förderung botanischer Studien im Tropeninstitut von Buitenzorg auf Java gedacht war, in der Weise zu erweitern, daß einmal nicht ein bestimmter Ort wie Buitenzorg als Reiseziel festgesetzt werde, und daß zweitens nicht blos Botaniker, sondern auch Zoologen, überhaupt Vertreter biologischer Wissenschaften zum Genuß dieses Stipendiums berechtigt sein sollten. Das Zentral-Komitee hat diesem Vorschlage gerne beigestimmt, dabei ausgehend von der Erwägung, daß auch der schweizerische Arbeitstisch in Neapel sowohl Zoologen, als Botanikern zu gute kommt; es hat ferner die beiden von der genannten Kommission aufgestellten Reglemente, von denen das eine der Kommission, das andere dem Empfänger des schweizerischen naturwissenschaftlichen Reisestipendiums — dieses ist die offizielle Bezeichnung — die nötigen Wegleitungen gibt, gutgeheißen und hiefür auch die Genehmigung des hohen Bundesrates nachgesucht und erhalten. Diese beiden Reglemente sollen in den diesjährigen Verhandlungen zum Abdruck gelangen.

Desgleichen wurde der Vorschlag der Kommission, das erste Stipendium in der Höhe von 5000 Fr. Herrn

Dr. Alfred Ernst, a. o. Professor der Botanik an der Universität Zürich, zu erteilen, vom Zentral-Komitee gutgeheißen und vom hohen Bundesrat bestätigt. Herr Ernst ist bereits nach Java abgereist.

Die vom letzten Zentral-Komitee provisorisch ernannte Kommission zum schweizerischen Reisestipendium, bestehend aus den Herren Prof. C. Schröter (Zürich), Prof. R. Chodat (Genf) und F. Sarasin (Basel) bedarf noch der Bestätigung durch die diesjährige Jahresversammlung.

2. *Gutachten.* Vom eidgenössischen Departement des Innern sind dem Zentral-Komitee zwei Eingaben zur Begutachtung überwiesen worden. Die eine von Herrn Senator Angelo Mosso in Turin wünschte eine Beteiligung der Schweiz durch Übernahme eines oder zweier Arbeitsplätze in dem auf dem Col d'Olen in 3000 m Höhe zu errichtenden internationalen Institut für wissenschaftliche alpine Forschungen im weitesten Umfang. Nach Einholung einer Anzahl von Meinungsäußerungen hervorragender schweizerischer Gelehrter verschiedener Disziplinen hat das Zentral-Komitee in lebhaft befürwortendem Sinne nach Bern geantwortet. Wie wir erfahren haben, hat der h. Bundesrat beschlossen, auf das Anerbieten des Herrn Senator Mosso grundsätzlich einzutreten.

Ebenso ist ein Gesuch des schweizerischen Delegierten der Internationalen Botanischen Gesellschaft, Herrn Prof. R. Chodat, um Zusicherung einer jährlichen Bundessubvention empfehlend behandelt worden.

3. *Kongresse.* Da uns der h. Bundesrat in höchst verdankenswerter Weise 800 Fr. für eine Delegation an den Internationalen Ornithologen-Kongress in London zur Verfügung stellte, konnte sich unsere Gesellschaft dort durch die Herren Prof. Th. Studer und V. Fatio vertreten lassen. Herr Prof. C. Schröter vertrat uns ferner an der Martiusfeier in München und legte einen Kranz

am Denkmal des berühmten Reisenden nieder. Einer Einladung, unsere Gesellschaft am 15. Internationalen Medizinischen Kongreß in Lissabon, 1906, repräsentieren zu lassen, konnte bisher aus Mangel an einem hierzu bereiten Delegierten nicht entsprochen werden.

4. *Finanzielles.* Die im letzten Jahre von der Geologischen und von der Geodätischen Kommission erbetene Erhöhung der Bundesbeiträge ist vom h. Bundesrat in bereitwilligster Weise genehmigt worden, wonach in diesem Jahre die Geologische Kommission statt des früheren Beitrages von 15,000 Fr. 20,000, die Geodätische statt 15,800, 22,000 Fr. erhielten.

Das Gesamtvermögen unserer Gesellschaft, Zentral-Kasse, Stammkapital und Schläfli-Stiftung umfassend, hat sich im abgelaufenen Jahre um 370 Fr. vermehrt und beträgt pro 30. Juni 1905: 40,713 Fr.

5. *Bloc des Marmettes bei Monthey.* Am 24. April erhielt das Zentral Komitee vom Departement des Innern die Weisung, sich für die Konservierung der Blocs des Marmettes zu interessieren, welcher in der Geschichte der Gletscherkunde so berühmte erratische Riesenblock nach einem Telegramm des Gemeindepräsidenten von Monthey durch Verkauf an einen Steinhauer dem Untergang geweiht sei. Wir ersuchten hierauf telegraphisch den Präsidenten der Société Vaudoise des Sciences naturelles, Herrn Prof. Dusserre in Lausanne, eine Untersuchung der Angelegenheit zu unserer Information an Ort und Stelle vorzunehmen, was auch in liebenswürdigster Weise geschah. Der Block war in der Tat verkauft und jeder Versuch eines freundschaftlichen Rückkaufes wurde direkt zurückgewiesen. Es blieb somit nur der Weg einer staatlichen Expropriation übrig. Hierzu entschloss sich der Staatsrat des Kantons Wallis nur für den Fall, dass die Gemeinde Monthey alle eventuellen unangenehmen Folgen

auf sich zu nehmen bereit sei. Doch erbot er sich auf unser Gesuch hin, einen namhaften Beitrag an die Kosten zu leisten; desgleichen wurde uns vom Bund ein Beitrag zugesichert.

Wir schlossen hierauf persönlich in Monthey mit dem Präsidenten der Gemeinde einen Vertrag, wonach diese die Expropriation beschließen und durchführen und an die Rückkaufskosten 2000 Fr. bezahlen sollte, die schweizerische naturforschende Gesellschaft für den Rest der an den jetzigen Eigentümer zu zahlenden Entschädigungssumme bis zu einer gewissen festgesetzten Grenze die Garantie übernehmen wolle. Der Block soll dann in den Besitz der Schweiz. Nat. Gesellschaft übergehen.

Daraufhin beschloss am 4. Juni die Gemeindeversammlung von Monthey fast einstimmig die Expropriation. Da indessen bis zur Stunde noch keine Äußerung der vom Staatsrat ernannten Schätzungskommission erfolgt ist, ist die Angelegenheit noch schwebend.

Trotz den versprochenen Beiträgen des Bundes, des Kantons Wallis und der Gemeinde Monthey wird voraussichtlich der von unserer Gesellschaft zu leistende Beitrag nicht unbeträchtlich sein. Dabei geht das Zentral-Komitee von der Ansicht aus, daß in keinem Falle die Zentral-Kasse in Mitleidenschaft dürfe gezogen werden; wir leben vielmehr in der festen Überzeugung, daß es ein leichtes sein werde, von den Mitgliedern unserer Gesellschaft und ihrer Tochtergesellschaften, so wie von andern Naturfreunden die Mittel zu erhalten, welche erforderlich sein werden, ein für die Naturgeschichte unseres Landes so bedeutsames und in landschaftlicher Beziehung so hervorragendes Denkmal, wie die Pierre des Marmettes eines ist, dadurch zukünftigen Generationen zu erhalten, daß es in den Besitz unserer Gesellschaft gebracht wird.

FRITZ SARASIN.

Auszug aus der 77. Jahresrechnung pro 1904-05.

Quästorin: Frl. FANNY CUSTER.

	Fr.
A. Zentralkasse.	
Einnahmen.	
Vermögensbestand am 30. Juni 1904, abzüglich der fürs Stammkapital angekauften 1 Oblig. d. Handwerkerbank Basel, abzügl. Marchzins à Fr. 1000	5,610. 92
Aufnahmsgebühren	240. —
Jahresbeiträge	4,140. —
Beitrag der Stadtbibliothek Bern	2,500. —
Zinsgutschriften und bezogene Zinse . . .	751. 45
Diverses	102. 70
	13,345. 07
Ausgaben.	
Bibliothek	20. —
Jahres-Komitee von Winterthur	340. 70
Verhandlungen und Compte-rendu	5,270. 10
Kommissionen	1,000. —
Diverses	1,631. 50
Saldo am 30. Juni 1905	5,082. 77
	13,345. 07
B. Unantastbares Stamm-Kapital. (inbegriffen Fr. 500. — Bibliothek-Fonds)	
Einnahmen.	
Bestand am 30. Juni 1904	15,960. 40
Ankauf von 1 Oblig. d. Handwerkerbank Basel, Serie A, Nr. 30122 al pari	1,000. —
Aversalbeiträge von zwei neuen Mitgliedern auf Lebenszeit	300. —
Bestand am 30. Juni 1905	17,260. 40
nämlich:	
11 Oblig. d. Schweiz. Bundesbahn, $3^1/_2$ % à Fr. 1000	11,000. —
1 Oblig. d. Allg. Aarg. Ersparniskasse, 4% à Fr. 1000	1,000 —
2 „ „ „ „ 4% à Fr. 500	1,000. —
1 Oblig. der Zürcher Kantonalbank, $3^1/_2$ % à Fr. 1000	1,000. —
1 Oblig. d. Handwerkerbank Basel, $3^3/_4$ % à Fr. 1000	1,000. —
Guthaben bei der Allg. Aarg. Ersparniskasse .	2,260. 40
	17,260. 40

	Fr.
C. Schläfli-Stiftung.	
I. Stamm-Kapital.	
Bestand am 30. Juni 1905:	
10 Oblig. d. Schweiz. Bundesbahn, 3½ % à Fr. 1000	10,000. —
4 Oblig. Neues Stahlbad St. Moritz, 4½ % à Fr. 1000	4,000. —
2 Oblig. der Stadt Lausanne, 4% à Fr. 500 . .	1,000. —
1 Oblig d. Schweiz. Kreditanstalt, 3½% à Fr. 1000	1,000. —
1 Oblig. des Schweiz. Bankverein, 3¾ % à Fr. 1000	1,000. —
	17,000. —
II. Laufende Rechnung.	
Einnahmen.	
Saldo am 30. Juni 1904	1,785. 24
Zinsgutschrift und bezogene Zinse	682. 05
	2,467. 29
Ausgaben.	
Ankauf von 1 Oblig. Schweiz. Bankverein, 3¾% al pari, Marchzins und Spesen	1,004. 95
Druck und Adressieren der Schläfli-Zirkulare .	54. 50
Aufbewahrungsgebühr der Wertschriften, Porti .	37. 41
Saldo am 30. Juni 1905	1,370. 43
	2,467. 29
D. Denkschriften-Kommission.	
Einnahmen.	
Saldo am 31. Dezember 1903	2,164. 18
Beitrag des Bundes pro 1904	5,000. —
Verkauf von „Denkschriften“	1,216. 50
Zinse	130. 55
	8,511. 23
Ausgaben.	
Druck von Denkschriften	1,979. 15
Druck v. Nekrologen u. bibliograph. Verzeichnissen	1,162. 05
Drucksachen, Gratifikationen, Versicherung, Porti etc.	520. 52
Saldo am 31. Dezember 1904	4,849, 51
	8,511. 23

	Fr.
E. Geologische Kommission.	
Einnahmen.	
Saldo am 31. Dezember 1903	9,756. 91
Beitrag des Bundes pro 1904	15,000. —
Verkauf von Textbänden und Karten	1,534. 83
Beitrag der schweiz. geotechn. Kommission (f. Lief. 3 der geotechn. Serie)	750. —
Diverses: Rückzahlungen, Kartenlieferungen etc.	6,852. 20
Zinse	465. 10
	34,359. 04
Ausgaben.	
Taggelder an die im Feld arbeitenden Geologen	10,311. 35
Druck und Karten z. Lief. XIV, XVI n. F., Blatt VII, Lief. 3 geot. Serie, etc. etc.	22,162. 10
Diverses	938. 17
Saldo am 31. Dezember 1904	947. 42
	34,359. 04
F. Geotechnische Kommission.	
Einnahmen.	
Saldo am 31. Dezember 1903	12. 15
Beitrag des Bundes pro 1904	5,000. —
Erlös für „Geotechn. Beiträge“	23. 95
Zinse	87. —
	5,123. 10
Ausgaben.	
Untersuchung von Tonlagern, Druckkosten v. Lief. 3 d. Beiträge, Bureauarbeiten	3,455. 55
Diverses	61. 95
Saldo am 31. Dezember 1904	1,605. 60
	5,123. 10
G. Kohlen-Kommission.	
Einnahmen.	
Saldo am 31. Dezember 1903	1,674. 80
Restbeitrag der aarg. Finanzdirektion	6,001. 20
Zinse	207. 10
	7,883. 10

	Fr.
Ausgaben	
Arbeiten der Kommission, Sitzungsgelder und Reiseentschädigungen	38. 20
Firnis, Pinsel, Portoauslagen	5. 80
Saldo am 31. Dezember 1904	7,839. 10
	7,883. 10

H. Commission de Géodésie.

Recettes.	
Solde au 31 décembre 1903	1,705. 77
Subside de la Confédération pour 1904	15,800. —
Divers	91. 55
	17,597. 32
Dépenses.	
Ingénieur et Frais	5,344. 55
Stations astronomiques	2,344. 06
Instruments	1,823. 73
Imprimés et séances	762. 90
Association géodésique internationale	986. 60
Divers	263. 65
Solde au 31 décembre 1904	6,071. 83
	17,597. 32

I. Gletscher-Kommission.

Einnahmen.	
Saldo am 30. Juni 1904	173. 95
Zinse	4. —
	177. 95
Ausgaben.	
Schreibmaterial, Frankaturen etc.	5. 30
Saldo am 30. Juni 1905	172. 65
	177. 95

K. Kryptogamen-Kommission.

Einnahmen.	
Saldo am 31. Dezember 1903	232. 75
Beitrag des Bundes pro 1904	1,200. —
Beitrag der Zentralkasse f. d. „Uredineen“ 1904/05	800. —
Erlös f. verkaufte „Beiträge“ d. schweiz. Kryptogamenflora	88. 80
Zinse	31. 35
	2,352. 90

	Fr.
Ausgaben.	
Druck von „Beiträgen“	2,200. —
Diverses	32. 95
Saldo am 31. Dezember 1904	119. 95
	2,352. 90

L. Concilium Bibliographicum.

Einnahmen.	
Geschäftsverkehr	25,428. 91
Eidgenössische Subvention	5,000. —
Kantonale Subvention	1,000. —
Städtische Subvention	550. —
Schenkung aus New York	125. —
Passivsaldo am 31. Dezember 1904 . . .	1,958. —
	34,061. 91
Ausgaben.	
Installation, Möbel, Maschinen, Bibliothek . .	757. 45
Karton, Druckpapier, Buchbinder	7,158. 95
Vermittlungseinkäufe	1,520. 76
Gehalte	16,910. 40
Miete, Heizung, Licht, Versicherung . . .	1,787. 10
Post, Telephon, Telegraph	2,823. 45
Fracht, Reisespesen, Taggelder	503. 01
Zinse	925. 88
Varia	1,674. 91
	34,061. 91

Tit. Zentral-Komitee der Schweiz. Naturforsch. Gesellschaft
Basel.

Tit. Jahres-Komitee in Luzern.

Hochgeehrte Herren!

Die Jahresrechnung pro 1904/05 hat

A. bei der *Zentralkasse* ungefähr diejenigen, d. h. noch etwas günstigere Einnahmen erzielt, als vorausgesehen war, an Mitgliederbeiträgen 4,140 Fr., an Zinsen 750 Fr., mit dem Beitrag der Stadtbibliothek Bern, den Aufnahmsgebühren und dem Erlös auf verkauften Verhandlungen total an Einnahmen 7,734 Fr. Diesen stehen aber 8,262 Fr. Ausgaben gegenüber, da die Zentral-Kasse letztes Jahr außergewöhnliche Kredite im Betrage von 1000 Fr. gewährte und verschiedene Auslagen für die Jahresversammlung etc. bestritt. Die größere Hälfte der gesamten Ausgaben fällt aber auf die Druckkosten der Verhandlungen von Winterthur, nämlich 5,270 Fr. Es ist zwar sehr erfreulich, daß sich unsere gedruckten Verhandlungen in den letzten Jahren zu einem so inhaltsreichen stattlichen Bande entwickelt haben; aber es wird doch nötig sein, den Stoff oder wenigstens die Zahl der beigegebenen Tafeln in Zukunft wieder etwas zu beschränken, wenn das finanzielle Gleichgewicht für unsere Gesellschaft nicht gestört werden soll. Der Aktiv-Saldo der Zentralkasse 5,082 Fr. ist also ziemlich kleiner als am 30. Juni 1904; doch hat sich dafür das Stammkapital um 1,300 Fr. vermehrt, indem aus dem letztjährigen Saldo der Zentral-Kasse eine Obligation der Handwerkerbank Basel von 1000 Fr. für diesen unantastbaren Fonds angekauft wurde und 2 Aversalbeiträge von neuen, lebenslänglichen Mitgliedern hinzukamen.

B. Das Stamm-Kapital hat damit die Summe von 17,260.40 Fr. erreicht. In der Art der Anlage ist keine Veränderung eingetreten, außer, daß die bisherigen Obli-

gationen der allg. aarg. Ersparnißkasse von 4% konvertirt werden mußten und künftighin nur noch $3^3/_4$% Zins tragen.

C. Auch das *Stamm-Kapital der Schläfli-Stiftung* hat sich durch Erwerbung 1 Obligation des Schweiz. Bankvereins à $3^3/_4$% um 1000 Fr. vergrößert und beträgt jetzt 17,000 Fr. Da letztes Jahr kein Schläfli-Preis erteilt werden konnte, so ergibt sich für die *laufende Rechnung* bei 2467 Fr. Einnahmen und 1096 Fr. Ausgaben ein Aktiv-Saldo von 1370 Fr. auf neue Rechnung.

D. Das Gesamt-Vermögen unserer Gesellschaft, die Zentral-Kasse, das Stamm-Kapital und die Schläfli-Stiftung umfassend, hat sich im abgelaufenen Rechnungsjahr um 370 Fr. vermehrt und macht pro 30. Juni 1905 40,713.60 Fr. aus.

Mit vollkommener Hochachtung und Ergebenheit:

Fanny Custer, Quästor.

Aarau, 29. Juli 1905.

II. Berichte der Kommissionen.

A. Bericht über die Bibliothek der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft

für das Jahr 1904/05.

Im abgelaufenen Berichtsjahr, 1. Juli 1904 bis 25. August 1905, wurde eine einzige neue Tauschverbindung angeknüpft, und zwar mit der

Ethnological survey of the Philippine Islands in Manila.

Im Auftrage des Zentralkomitees wurde eine Liste neuer Tauschgesellschaften aufgestellt um eine Erweiterung des Tauschverkehrs herbeizuführen, doch konnten infolge vielfacher anderweitiger Inanspruchnahme des Bibliothekars die bezüglichen Anfragen und Zusendungen unserer Gesellschaftsschriften noch nicht ausgefertigt werden. Es wird dies im künftigen Berichtsjahre geschehen.

Die Bibliothekrechnung weist folgendes Ergebnis auf:

I. Einnahmen:

1. Saldo letzter Rechnung	Fr. 18.08
2. Zinse des Kochfundus:	
a) von der schweiz. naturf. Gesellschaft .	„ 20.—
b) von der bernisch. naturf. Gesellschaft .	„ 17.50
Total-Einnahmen	Fr. 55.58

II. Ausgaben:

Abonnement der Zeitschrift für Mathematik und Physik, Band 51 und 52	Fr. 53.40
Total-Ausgaben	Fr. 53.40

III. Bilanz:

Es bleibt mithin auf künftige Rechnung ein Aktivsaldo von Fr 2.18.

Ausser den durch Tauschverkehr eingehenden Publikationen hatte sich die Bibliothek auch im abgelaufenen Geschäftsjahre zahlreicher Schenkungen zu erfreuen, die wir nachfolgenden Herren verdanken:

Choffat, P. (Lissabon); Dufour, Henri, Prof. (Lausanne); Fatio, Victor (Genève); Fleury, Ernest (Vermes, Jura bernois); Prof. Dr. Forel, Auguste (Chigny près Morges); Goeldi, Dr. Emil A. (Pará, Brasilien); Guillaume, Ch. Ed. (Paris); Hirschi, Alfr., Dr. phil. (Zürich); Hirschi, Hans, Dr. phil. (Zürich); Nansen, Fridtjof, Prof. (Christiania); Pacher, Paul (Salzburg); Petitclerc, Paul (Vesoul); Sacco, Federico, Prof. (Turin); Schardt, Hans, Prof. (Veytaux); Stäger, Dr. Robert (Bern); Vallot, J. (Paris); Woeikof, Prof. (St. Petersburg).

Es ist hier der Ort, den genannten Herren für ihre wertvollen Zusendungen den Dank der Gesellschaft auszusprechen.

Die Titel der von den genannten Herren und auch von Tauschgesellschaften eingesandten Werke und Einzelabhandlungen finden sich im Anhang.

Bern, 30. August 1905.

Der Bibliothekar
der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft:
Dr. THEODOR STECK.

Anhang.

Neue Erwerbungen seit 1. Juli 1904.

A. Durch Geschenk.

Azara, Felix de. Geografia fisica y esférica de las provincias del Paraguay y misiones guaranies. Montevideo 1904. gr. 8°. Gesch. des Museo nacional de Montevideo.

Beobachtungen, meteorologische am Museum Goeldi in Pará Jahr 1897. Wien 1903. 4°. Gesch. des Herrn Direktor Goeldi in Pará.

Bibliographie der Schweizerischen Landeskunde. Fask. V 9.f. Boos-Jegher, Ed., Gewerbe und Industrie. Heft 1. Allgemeine Gesetzgebung inkl. Arbeiterschutz. Bern 1904. 8°. Gesch. der Zentralkommission für schweiz. Landeskunde.

Catalogo della mostra fatta dal corpo reale delle miniere all'esposizione universale di Saint Louis nel 1904 con speciale riguardo alla produzione italiana dei solfi e dei marmi, ecc. Roma 1904. Gesch. d. Corpo Reale delle Miniere in Roma.

Choffat, Paul. Pluie de poussière brune en Portugal (janvier 1902). Bruxelles 1902. 8°.

— — Le Crétacique dans l'Arrabida et dans la contrée d' Ericeira.

— — et *Priem, F.* Description de Cœlodus anomalus, n. sp. Lisbonne 1904. 8°.
Gesch. d. Hrn. Dr. P. Choffat in Lissabon.

Disputation, öffentliche, über die Vivisektion, gehalten im physiologischen Institut der Universität Bern am 31. Januar 1903. Dresden 1904. 8.

Ducke, Adolpho. Sobre as Vespidas sociaes do Pará. Pará 1904. 8°. Gesch. d. Hrn. Direktor E. A. Goeldi in Pará.

Dufour, Henri. Observations météorologiques faites à la station météorologique du Champ-de-l'air. Année 1903. XVIIe année. Lausanne 1904. 8°. Gesch. d. Hrn. Prof. Dr. H. Dufour.

Ermatinger, Emil. Festdialog anläßlich der 87. Jahresversammlung der schweizer. nat. Gesellschaft in Winterthur. Winterthur 1904. Gesch. der nat. Gesellschaft in Winterthur.

Fatio, Victor. Faune des vertébrés de la Suisse. Vol. II. Histoire naturelle des oiseaux. IIe partie. Genève et Bâle 1904. 8°. Geschenk des Verfassers.

Fleury, Ernest. (Vermes, Jura bernois.) Le tunnel du Simplon. S. l. s. d. 8°.

— — Science et réligion. S. l. s. d. 8°.

— — Une discussion récente au sujet de l'emploi de la fluorescénce dans l'étude des eaux souterraines. Paris 1905. 8°.

Forel. Aug. (Chigny). In und mit Pflanzen lebende Ameisen aus dem Amazonas-Gebiet und aus Perú gesammelt von Hrn. E. Ule. Jena 1904. 8°.

— — Einige biologische Beobachtungen des Hrn. Prof. Dr. E. Goeldi an brasilianischen Ameisen. Separat. aus dem biol. Centralblatt, Bd. XXV. Leipzig 1905.

— — Formiciden. Hamburger Magelhaensische Sammelreise. Hamburg 1904. 8°.

— — Dimorphisme du mâle chez les fourmis et quelques autres notices myrmécologiques. Bruxelles 1904. 8°. Gesch d. Hrn. Prof. Aug. Forel in Chigny.

Führer durch Winterthur und Umgebung. 8°. Von d. naturf. Gesellschaft Winterthur.

Goeldi, Dr. Emilio A. On the rare rodent Dinomys branickii Peters. London 1904. 8°. Gesch. d. Hrn. Direktor Goeldi in Pará.

Guillaume, Ch. Ed. Les applications des aciers au nickel. Paris 1904. 8°. Gesch. d. Verfassers.

Hann, J. Klimatographie von Oesterreich. I. Klimatographie von Nieder-Oesterreich. Wien 1904. Gesch. des Verfassers.

Hirschi, Alfred. Über Widerstandsänderung des Quecksilbers beim Durchgang eines konstanten elektrischen Stromes. Uster 1904. 8°. Gesch. d. Verfassers.

—, *Hans.* Beiträge zur Kenntnis der gesteinsbildenden Biotite und ihrer Beziehung zum Gestein. Zürich 1901. 8°. Gesch. d. Verfassers.

Janet, Charles. Anatomie du gaster de la Myrmica rubra. Paris 1902. 8°.

— — Observations sur les guêpes. Paris 1903. 8°.

— — Observations sur les fourmis. Limoges 1904. 8°.

— — Sur les nids de la Vespa crabro L.; ordre d'apparition des premiers alvéoles. Paris 1894. 4°.

— — Sur la Vespa crabro L. Ponte, conservation de la chaleur dans le nid. Paris 1895. 4°.

— — Observations sur les frelons. Paris 1895. 4°.

— — Sur les muscles des fourmis, des guêpes et des abeilles. Paris 1895. 4°.

— — Sur les rapports des Lepismides myrmécophiles avec les fourmis. Paris 1896. 4°.

— — Sur les rapports du Discopoma comata Berlese avec le Lasius mixtus Nylander. Paris 1897. 4°.

— — Sur les rapports de l'Antennophorus Uhlmanni Haller, avec le Lasius mixtus Nylander. Paris 1897. 4°.

— — Sur une cavité du tégument servant, chez les Myrmicinæ, au contact de l'air, un produit de secrétion. Paris 1898. 4°.

— — Réaction alcaline des chambres et galeries des nids de fourmis. Durée de la vie des fourmis décapitées. Paris 1898. 4°.

Janet, Charles. Sur le mécanisme du vol chez les insectes. Paris 1899. 4°.
Gesch. d. Hrn. Charles Janet, Ingénieur in Beauvais (Frankreich).

Kalecsinszky, Alexander von. Übersichtskarte der untersuchten Thone der Länder der ungarischen Krone. Budapest 1904. 2 Blätter. Folio. Gesch. d. k. Ungar. geolog. Anstalt in Budapest.

Lacroix, P. de. J. Vallot et son œuvre. Extrait de la „Revue illustrée". Paris 1904. 4°. Gesch. d. Hrn. J. Vallot.

Macoun, John. Catalogue of Canadian birds. Part. III. Ottawa 1904. 8°. Gesch. der Geological Survey of Canada in Ottawa.

Nansen, Fridtjof. The bathymetrical features of the North Polar Seas, with a discussion of the continental shelves and previous oscillations of the shore-line. Christiania 1904. 4°. Gesch. d. Verfassers.

Pacher, Paul. Der klägliche Versuch, Eugen Dühring totzuschweigen. Salzburg 1904. 12°. Gesch. des Verfassers.

Petitclere, Paul. (Vesoul.) Note sur l'Ammonites (Oppelia) Baylei Coquand de l'Oxfordien inférieur des environs de Besançon (Doubs). Rennes 1904. 8°. Gesch. des Verfassers.

Sacco, Federico. I molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria. Considerazioni generali. Indice generale dell' opera. Torino 1904. Folio. Gesch. des Verfassers.

Schardt, Dr. H. Mélanges géologiques sur le Jura neuchâtelois et les régions limitrophes. Neuchâtel 1903. 8°.

— -- Les eaux du tunnel du Simplon. Lausanne 1904. 8°.

Schardt, Dr. H. Note sur le profile géologique et la tectonique du massif du Simplon comparés aux travaux antérieurs. Lausanne 1903. 8°.

— — Rapport sur la question: Etablir, au point de vue des exigences de l'hygiène, les conditions qui doivent remplir les eaux issues des terrains calcaires. Bruxelles 1903. 8°.

— — Note sur le profil géologique et la tectonique du massif du Simplon suivie d'un rapport supplémentaire sur les venues d'eau rencontrées dans le tunnel du Simplon du côté d'Iselle. Lausanne 1903. 4°. Gesch. des Verfassers.

White, James. Dictionary of altitudes in the Dominion of Canada (with a relief map of Canada). Ottawa 1903. 8°. Gesch. des Department of Interior of Canada.

Williams, Walter. The state of Missouri, an autobiography. Columbia-Missouri 1904. 8°. Gesch. des Department of Publication of the Missouri Commission to the Louisiana Purchase Exposition.

Woeikoff, A. Les lacs du type polaire et les conditions de leur existence. Genève 1903. 8°.

— — Les ravins et les sables de la plaine russe. Toulouse 1904. 8°.

— — Einige Probleme der Seenkunde. Dresden 1904. 8°.

— — Das sommerliche asiatische Luftdruckminimum. Wien 1904. 8°.

— — Die Resultate der Karaboghaz-Expedition. Wien 1903. 8°.

— — Probleme der Bodentemperatur. Typen ihrer vertikalen Verbreitung. Verhältnis zur Lufttemperatur. Wien 1904. 8°.

— — Nachtrag zu den Problemen der Bodentemperatur. Wien 1904. 8.

Woeikoff, A. Referate über russische Forschungen auf dem Gebiete der Meteorologie. Wien 1903. 8°.

— — Temperatur der untersten Luftschicht. Wien 1904. 8°.

— — Probleme des Wärmehaushaltes des Erdballs. Wien 1903. 8°.

Gesch. des Verfassers.

B. Durch Kauf (aus dem Kochfundus).

Zeitschrift für Mathematik und Physik, begründet durch C. Schlömilch. Bd. 51 u. 52. Leipzig 1904 und 1905. 8°.

B. Bericht der Denkschriftenkommission.

für 1904/1905.

Bis zur Stunde ist keine neue Publikation in den Denkschriften erschienen, dagegen befinden sich im Druck

1. eine Abhandlung von Herrn Prof. Dr. *Th. Studer* in Bern, betitelt: „*Über neue Funde von Grypotherium Listaei* Amegh." mit 3 Tafeln und
2. eine Abhandlung von Herrn Dr. *Ed. Gerber* in Bern: „*Beiträge zur Geologie der westlichen Kientaleralpen*" mit mehreren Tafeln, Karten, Profilen und Figuren im Text.

Sodann hat die Denkschriftenkommission unter der Redaktion von Fräulein Fanny Custer in Aarau 15 Nekrologe und Biographien verstorbener Mitglieder der Schweiz. Naturf. Gesellschaft veröffentlicht; sie sind den Verhandlungen von Winterthur beigegeben.

Der unterzeichnete Präsident der Kommission hat fortgefahren, die ihm in der Sitzung vom 29. Mai 1904 zur Prüfung und Antragstellung überwiesenen Fragen sorgfältig zu studieren. Er wird demnächst in der Lage sein, der Kommission Bericht zu erstatten. Bezüglich des Projektes einer neuen centralen, rasch referierenden Zeitschrift kann jetzt schon mitgeteilt werden, dass es, nach sehr zahlreichen zustimmenden Voten aus allen Teilen des Landes zu urteilen eine ausserordentlich günstige Aufnahme gefunden hat.

Im folgenden geben wir einen Auszug aus der Jahresrechnung pro 1904.

Einnahmen:

Saldo vom 31. Dezember 1903	Fr.	2164.18
Beitrag des Bundes pro 1904	„	5000.—
Verkauf von Denkschriften		
a) durch Georg & Co.	„	886.50
b) durch den Quästor	„	330.—
Zinse	„	130.55
Total der Einnahmen	Fr.	8511.23

Diesen Einnahmen von Fr. 8511.23 stehen gegenüber folgende

Ausgaben:

Druck von Denkschriften (Nüesch, Kesslerloch)	Fr.	1979.15
Druck von Nekrologen und bibliographischen Verzeichnissen	„	1162.05
Drucksachen, Honorare, Verschiedenes . .	„	520.62
Es ergibt sich somit als Saldo auf neue Rechnung	„	4849.51
Summe wie oben	Fr.	8511.23

In ausgezeichneter Hochachtung

Namens der Denkschriftenkommission:

Der Präsident:

Prof. Dr. ARNOLD LANG.

Zürich, den 1. August 1905.

C. Bericht der Schläfli-Stiftungs-Kommission
an das Zentralkomitee der Schweiz. naturforsch. Gesellschaft
für das Jahr 1904/05.

Die 41. Rechnung der Stiftung weist das Stammkapital mit 17,000 Fr. auf. Die laufende Jahresrechnung verzeichnet die Einnahmen (Saldo und Zinsen) mit 2467 Fr., die Ausgaben (worunter 1000 Fr. Übertrag an das Stammkapital, Druckkosten, keine Preisausrichtung in diesem Geschäftsjahr) mit 1097 Fr. Der Saldo für nächste Rechnung ist 1370 Fr. Die Rechnung hat unter den Mitgliedern zirkuliert und ist geprüft und dem Quästorat verdankend abgenommen worden.

Die Preisaufgabe auf 1. Juni 1905 „Chemische Analyse des Wassers und des Untergrundes der größeren Schweizerseen, Diskussion der Resultate" hat eine Arbeit gezeitigt, die mit dem Motte: Labor improbus omnia vincit" rechtzeitig beim Unterzeichneten eingegangen ist. Diese Arbeit, in französischer Sprache geschrieben, umfaßt 97 Folioseiten und ist betitelt „Les lacs alpins Suisses". Sie ist von zwei Mitgliedern der Kommission unter Zuzug von einem Chemiker geprüft worden. Es hat sich dabei ergeben:

1. Die Arbeit entspricht eigentlich nicht der gestellten Aufgabe, indem sie sich gerade nur auf die kleineren Seen bezieht und deren 28 untersucht, die größeren aber und deren Untergrundsniederschlag ganz unberücksichtigt läßt.

2. Zuerst werden die angewendeten Methoden besonders der chemischen Untersuchung besprochen, dann die Untersuchungsresultate für 28 Alpenseen gegeben und endlich diese Resultate diskutirt. Der Verfasser gruppiert die Seen als solche im Kalkgebirge und solche im Silicatgebirge. Im Ritomsee hat er eine tiefere Schicht viel sulfatreicheren Wassers gefunden und die thermische Schichtung des Wassers entspricht der chemischen. Die

Grenze der beiden Wasserschichten liegt beständig bei 13 m Tiefe. Der Verfasser zeigt, daß die Grünfärbung des Wassers nicht vom Kalkgehalt abhängt. Die Arbeit enthält eine Menge interessanter und nützlicher Beobachtungen, die wir begrüßen, wenn sie auch etwas neben der gestellten Aufgabe liegen.

3. Die chemische Untersuchung die in der vorliegenden Arbeit doch die Hauptsache ist, ist nicht in allen Richtungen mit der wünschenswerten Vollkommenheit durchgeführt worden. Es ist schade, daß das Kohlendioxyd nur indirekt bestimmt worden, und der im Wasser absorbierte Sauerstoff ganz unbeachtet geblieben ist. Auch die Trennung von Magnesia und Kalk ist ungenügend durchgeführt. Ein weiterer Mangel besteht darin, daß die Veränderlichkeit in der chemischen Zusammensetzung des Wassers der einzelnen Seen mit der Jahreszeit nicht geprüft worden ist, obschon man bei diesen kleinen Seen durchaus nicht konstante Zusammensetzung annehmen darf, wie bei den großen.

In Erwägung alles dessen sind wir zu dem Beschlusse gelangt, der Arbeit: „Labor improbus omnia vincit" einen Teilpreis von 250 Fr. zuzusprechen. Die Eröffnung des Couvert, welches den Namen des Verfassers enthält, soll an der Jahresversammlung in Luzern stattfinden.*)

Die Aufgabe, wie sie gestellt war, soll auf 1. Juni 1907 nochmals ausgeschrieben werden, und für eine wirkliche vollständige Lösung derselben kann dann ein Doppelpreis von 1000 Fr. erteilt werden.

Auf 1. Juni 1906 bleibt ausgeschrieben die Aufgabe „Monographie der schweizerischen Isopoden."

Namens der Kommission für die Schläfli-Stiftung:
Deren Präsident: Alb. HEIM.

Zürich V, 10. August 1905.

*) In der Sitzung vom 11 Sept. in Luzern ist das Couvert eröffnet worden. Der Name des Verfassers ist: *E. Bourcart, Chemiker in Genf.*

D. Bericht der geologischen Kommission an das Zentralkomitee der Schweiz. naturforsch. Gesellschaft für das Jahr 1904/05.

Im abgelaufenen Jahre hat die Kommission ihre regelmäßigen *2 Sitzungen* abgehalten, im Mai 1904 und Januar 1905, beide in Bern. Das Bureau der Kommission hat außerdem die oft in Drucklegungssachen sich sehr häufenden Geschäfte in allwöchentlicher Sitzung bewältigt.

Für das Jahr 1905 ist uns von den h. Bundesbehörden *ein Kredit von 20,000 Fr.* erteilt worden, wofür ihnen auch hier aufs wärmste gedankt sei.

Der Stand der *Untersuchungen und Publikationen* der geologischen Kommission ist zur Zeit folgender:

A. **Zur Versendung sind gelangt:**

1. *Liefg. XIV, neue Folge*: *Fr. Weber, der Kali-Syenit vom Piz Giuf und seine Ganggefolgschaft,* X und 181 Seiten mit 5 Tafeln und 14 Zinkographien. Preis 10.— Fr.
2. *Liefg. XVII, n. F.*: *J. J. Pannekoek, Geolog. Aufnahme der Umgebung von Seelisberg* IV und 25 Seiten, mit 1 Karte in 1 : 25,000. Preis 5.— Fr.
3. *Liefg. XVIII, n. F.*: *P. Arbenz, Geolog. Untersuchung des Fronalpstocks* (Schwyz) IX und 82 Seiten, mit 1 Karte in 1 : 50,000, 1 Tafel und 28 Zinkographien. Preis 8.— Fr.
4. *Livr. XIX, nouv. série*: *L. W. Collet, Etude géol. de la chaîne Tour Saillère-Pic de Tanneverge.* IX et 32 pages, avec 1 carte au 1 : 50,000 et 3 planches. Prix 5.— Fr.

B. **Zur Versendung** *kommen noch im Verlaufe von August und September dieses Jahres*:

1. *Blatt VII, 2. Aufl. in 1 : 100,000.* Die Karte ist nach den Aufnahmen von Dr. L. Rollier und Dr. E.

Kissling längst fertig gedruckt; es fehlt nur noch die dazu gehörige „Notice explicative." — Preis 10.— Fr.

2. *L. Rollier, geolog. Karte von Delémont*, umfassend die 4 Siegfriedblätter 92—95. Preis 6.— Fr. und
3. *L. Rollier, geol. Karte des Weißensteins*, umfassend die 2 Siegfriedblätter 110—112. Preis 5.— Fr., sind beide fertig und sollen mit Blatt VII zusammen spediert werden.
4. *Fr. Mühlberg, geol. Karte des untern Aare-, Reuß- und Limmattales.* Sie umfaßt die Siegfriedbl. 36, 38 und 154 mit Erläuterungen. Preis 6.— Fr.
5. *J. Hug, geol. Karte der Umgebung von Andelfingen und der Umgebung des Rheinfalls und von Kaiserstuhl.* Preise 5.— Fr., 5.— Fr. und 3.— Fr. Diese 3 Karten stellen hauptsächlich die glazialen und interglazialen Erscheinungen und Ablagerungen dar. Sie sollen mit Nr. 4 zusammen versandt werden — In kurzer Zeit folgt dazu ein Textband in 4°, der Liefg. XV der „neuen Folge" der „Beiträge" bilden wird.
6. *Lieferung XVI, neue Folge: Alb. Heim, das Säntisgebirge,* mit Beiträgen von Marie Jerosch, Arnold Heim und Ernst Blumer. Diese große Monographie des Säntis umfaßt 82 Bogen Text und einen Atlas von 42 Tafeln, unter denen sich 3 geolog. Karten befinden, die zusammen die ganze Säntiskette in 1 : 25,000 darstellen. Preis 50.— Fr.

C. **Rückständige Texte** der ersten Serie der „Beiträge" sind immer noch zwei, nämlich:

1. *Lieferung XXVI* (Text zu Bl. XXIII). Davon ist das Original zur *geol. Karte des Simplongebietes* im Massstab 1 : 50,000 von Herrn *Prof. Dr. C. Schmidt* fast fertig gezeichnet und wird samt einer Tafel Profile bald gedruckt werden können. Ein Textband soll so bald als möglich nachfolgen.

2. *Liefg. XXIX: Geolog. Bibliographie der Schweiz.* Nach 12jähriger Sammelarbeit durch Herrn *Dr. L. Rollier* ist jetzt mit dem Druck begonnen worden.

D. **Neue Untersuchungen** sind folgende im Gang:

1. *Tobler und Buxtorf, das Klippengebiet am Vierwaldstättersee.* Die beiden Herren hoffen mit ihren Aufnahmen im nächsten Sommer fertig zu werden. Als Resultat wird außer einem Textband eine geolog. Karte der *Umgebung des ganzen Vierwaldstättersees in 1 : 50,000* herausgegeben.
2. *Alb. Heim, J. Oberholzer und S. Blumer, geol. Karte des Linthgebietes.* Die Aufnahmen für diese große Karte in 1 : 50,000 sind bis auf einige Ergänzungen fertig, und die Karte wird noch in diesem Jahre in Ausführung gegeben werden können.
3. *Schardt, Préalpes Romandes.* Wegen seiner Tätigkeit als Geologe der Simplonbahn hatte Herr Prof. Dr. H. Schardt die Aufnahme der Préalpes unterbrechen müssen; er wird nun aber die Fortsetzung seiner Beobachtungen wieder aufnehmen.
4. *Lugeon, Hautes Alpes à faciès helvétique.* Herr Prof. Dr. M. Lugeon hat die Kartierung der Hochalpen zwischen Sanetsch und Gemmi fortgesetzt, wird aber damit erst in 2—3 Jahren fertig sein.
5. *Fr. Mühlberg, Grenzzone zwischen Tafel- und Kettenjura.* Als Früchte der Kartierung in diesem Gebiet sind nunmehr fertig: a) *Karte der Lägern* (1902), b) Karte des untern *Aare-, Reuß- und Limmattales* (1905, siehe oben unter B 4), die westliche Fortsetzung: *Aarau und Umgebung* wird bald zur lithographischen Ausführung gegeben werden können.
6. *Max Mühlberg, Stratigraphie des Doggers im schweizer. Jura.* Wegen Abwesenheit des Verfassers in Nieder-

ländisch Indien konnte dieses Manuskript immer noch nicht gedruckt werden.

7. *Kissling, Molasse im Gebiete der Gr. und Kl. Emme.* Wegen Abwesenheit des Verfassers in Spanien und in Mesopotamien konnte diese Untersuchung nicht weiter gefördert werden.

8. *Weber, östlicher Teil des Aarmassives.* Nachdem Liefg. XIV als erste Frucht der Aufnahmen von Herrn Dr. Fr. Weber erschienen ist, wird 1906 eine 2. folgen: Die Gesteine des Puntaiglas-Gebietes.

9. *Grubenmann und Tarnuzzer, Tarasp und Ardez.* Im nächsten Jahre wird wahrscheinlich die geolog. Karte dieser Partie samt Text erscheinen können.

10. *Grubenmann, Berninamassiv.* Herr Prof. Dr. U. Grubenmann hat eine Untersuchung des Berninamassives begonnen.

11. *Arnold Heim, Churfirstengebiet.* Herr Dr. Arn. Heim hat den westl. Teil dieser Kette, enthalten auf Siegfriedblatt 250 und 252 ganz detailliert fertig aufgenommen und arbeitet nun weiter auf dem Gebiete der Blätter 251 und 253. Diese vier Blätter werden zusammen eine Karte des Walensees in 1 : 25,000 bilden. Dann soll die Kette nach O. bis zum Alvier verfolgt werden.

12. Die geolog. Beobachtungen im *Weißensteintunnel* sind im Berichtjahre durch die Herren *Dr. L. Rollier* (Stratigraphie und Tektonik) und *Dr. E. Künzli* Temperatur und Quellen) fortgesetzt worden.

13. *Arbenz, Melchtalgebiet.* Herr Dr. P. Arbenz hat die geolog. Untersuchung des Melchtalgebietes begonnen, ist aber in seiner Arbeit leider durch eine schwere Fußverrenkung unterbrochen worden.

14. *O. Fischer und J. Hugi, westlicher Teil des Aarmassivs.* Die vor einem Jahre vorgeschlagene Abgrenzung der Gebiete der beiden Herren hat sich bewährt. (Vergl. den Bericht von 1903/04).

Aus dem Vorigen ergibt sich, daß die geolog. Erforschung unseres Landes sehr lebhaft betrieben wird. Sie würde noch rascher vor sich gehen, wenn wir nicht trotz des vermehrten Bundesbeitrages, immer in unseren Mitteln zu knapp wären. So aber waren wir auch dies Jahr gezwungen, Gesuche um neue Aufträge abzulehnen, und die Kredite für die schon begonnenen Untersuchungen zu kürzen. Nur so wurde es möglich, ein allzugroßes Defizit zu verhüten. — Aus dem gleichen Grunde können wir auch nur nach und nach daran gehen, die Revision vergriffener Blätter der Karte in 1 : 100,000 vorzunehmen. Zur Zeit sind nämlich ganz vergriffen die Blätter VIII, X und XXII; beinahe vergriffen IX, XIII, XV, XVII, XX. Die Kommission wird daher neue Aufträge in nächster Zeit nur erteilen können, wenn dieselben zugleich die Revision eines solchen Blattes fördern, und sie begrüßt es, wenn auch unabhängig von ihr schweiz. Geologen in ihren Untersuchungen solche Gebiete bevorzugen.

Gerade in dieser Beziehung hat übrigens die Kommission sehr gute Erfahrungen gemacht. Die lange Reihe der dieses Jahr versandten oder zum Versand fertigen Publikationen wäre bei unsern beschränkten Mitteln undenkbar, wenn die Komm. außer den Druckkosten immer auch noch die Vergütungen für die Aufnahmen im Felde bezahlen müßte. Nur deswegen konnte so vieles gedruckt werden, weil eine Reihe neuer Arbeiten der Komm. fertig zur Publikation angeboten wurden, wobei der Verfasser von vornherein auf Vergütung für die Aufnahmen im Felde verzichtete, oder sogar noch einen Beitrag an die Druckkosten leistete.

Es ist dies der Fall mit den Liefg. XVI, XVII, XVIII, XIX n. F. Die Kommission beschloß daher auch, es sei im Interesse der Gerechtigkeit gegen den Verfasser, eine kurze, aktengemäße Darstellung dieser Sachlage in Zukunft jeweilen auf der Innenseite des weißen Titelblattes anzugeben.

E. **Schweizer. Kohlenkommission.** Diese Subkommission berichtet:

Die noch ausstehenden Teile der Arbeit:

a) *L. Wehrli*, die Kohlen der Alpen,

b) *Fr. Mühlberg*, die Kohlen des Jura,

c) *Fr. Mühlberg*, die Kohlen des Diluviums,

nähern sich dem Abschlusse.

F. **Geotechnische Kommission.** Diese zweite Subkommission erstattet folgenden Bericht:

1. Die geolog. und technische Untersuchung der *schweizer. Tonlager* ist fertig; jetzt werden die Berichte über die einzelnen Lagerstätten einheitlich redigiert; der Druck der *Monographie der schweiz. Tonlager* kann nächstens beginnen.
2. Die *Rohmaterialkarte der Schweiz und die Karte der schweizer. Erzlagerstätten* sind im Berichtjahre nicht wesentlich vorgerückt.
3. Eine monographische Behandlung *der schweizer. Bausteine* ist nach einheitlichem Plane begonnen worden.

Zürich, den 21. Juli 1905.

Namens der Geologischen Kommission
der Schweizer. Naturforschenden Gesellschaft
Der Präsident:
Dr. ALB. HEIM, Prof.
Der Sekretär:
Dr. AUG. AEPPLI.

E. Rapport de la Commission Géodésique Suisse

sur l'exercice 1904/05.

Les travaux de la Commission Géodésique en 1904/05 se rattachent directement à ceux des exercices précédents. Ils ont consisté en:

1° Une nouvelle détermination de la latitude d'Iselle, les déterminations de 1899 n'ayant pas présenté une concordance suffisante.

La nouvelle détermination fournit la valeur 46° 12′ 25″,75.

2° Des mesures de pendule dans l'intérieur du tunnel du Simplon, qui complètent celles exécutées les années précédentes. Ces mesures ont été faites du côté Sud aux kilomètres 2,5—5,5 et 7,5 et du côté Nord au kilomètre 9,9. On peut maintenant se rendre compte de la diminution de la pesanteur dans l'intérieur du tunnel, laquelle correspond au profil moyen de la montagne au-dessus.

Comme les années dernières, M. le professeur A. Riggenbach-Burckhardt, notre collègue, a prêté son obligeant concours à M. Niethammer pour ces déterminations.

3° Des mesures de pendule à Iselle, à Brigue, puis dans quelques stations du Valais: Saas-Grund, Mattmark, Stalden, Ried, Binn, Loëche-les-Bains et Sierre.

4° Des mesures de raccordement pour les pendules à Bâle et à Karlsruhe où M. le professeur Haid a mis ses appareils à la disposition de l'ingénieur de la Commission; de sorte que celui-ci a pu déterminer à nouveau les constantes de la température pour les quatre pendules que nous possédons.

Le programme des travaux pour 1905 comporte, dans le même ordres d'idées, des mesures de pendule dans le massif du Simplon puis dans celui du St-Gothard.

La Commission a en outre prévu le commencement des travaux préliminaires pour :

1° la détermination de différences de longitude ;

2° le nivellement astronomique du méridien du Gothard.

A cet effet elle a demandé aux autorités fédérales une augmentation de crédit, qu'elle a obtenue, aux fins d'engager un deuxieme ingénieur. — Elle craignait de devoir renoncer, pour un temps, aux mesures de pendule. Heureusement le Service topographique fédéral, ayant demandé à la Commission de continuer ces mesures pour un grand nombre de stations qui se trouvent sur les lignes du nivellement de précision actuellement projeté, a offert dès l'année prochaine un subside à la Commission. De cette façon M. Niethammer continuera les mesures de pendule et la Commission a engagé non seulement un deuxième ingénieur, mais deux nouveaux opérateurs MM. Weber et Knapp, pour exécuter les nouveaux travaux.

Cette année encore nous nous faisons un devoir de remercier l'Entreprise générale des travaux du tunnel du Simplon, de l'aide qu'elle nous a prêtée pour l'exécution de nos travaux, tant du côté Sud que du côté Nord de son entreprise.

Lausanne, le 10 juillet 1905.

Le Président
de la Commission géodésique :
J. J. LOCHMANN.

Bericht der geotechnischen Kommission

(Subkommission der schweizer. geolog. Kommission)

z. H. der Jahresversammlung der schweiz. naturf. Gesellschaft in Luzern.

1. *Die geolog. Untersuchung der schweizer. Tonlager* ist nunmehr vollständig abgeschlossen worden, desgleichen die chemische und technolog. Durchprüfung sämtlicher eingelieferter Tonproben, so daß wir jetzt damit beschäftigt sind, das gesamte Beobachtungsmaterial für die Drucklegung einheitlich zu redigiren. Der technologische Teil dieser umfangreichen Arbeit ist bereits erledigt und druckbereit, der geologische Teil mit seinen zahlreichen Textfiguren an geolog. Kärtchen und Profilen wird demnächst ebenfalls bereinigt sein, so daß der Druck noch diesen Herbst beginnen kann. Das ganze Werk, das auch noch einen volkswirtschaftlichen Teil enthält, dürfte Ende des nächsten Jahres zur Ausgabe gelangen.

An die Kosten der Herausgabe der „Monographie schweiz. Tonlager" bewilligten die eidg. Räte auf Antrag des h. Bundesrates pro 1905 einen Kredit von 4000 Fr. Eine gleich hohe Summe wird hiefür in das Budget für 1906 aufgenommen werden.

2. Für *die Rohmaterialkarte der Schweiz* ist eine *Spezialkarte der schweizer. Tonlager* vorgesehen, die zusammen mit der Monographie der Tonlager erscheinen wird, in ähnlicher Anlage und Ausführung wie die Karte der Torfmoore, die der im letzten Berichte erwähnten Monographie der schweizer. Torfmoore beigegeben ist.

3. *Die Kartierung und Bearbeitung der schweizer. Erzlagerstätten* ist über einige alpine Erzlagerstätten fortgesetzt und daneben auch auf einzelne Bohnerzablage-

rungen im Jura ausgedehnt worden. Dabei wurde jeweilen die vorhandene Literatur und das zuständige Analysenmaterial gesammelt; auch eine größere Zahl neuer Analysen über die Erzvorkommnisse hat ausgeführt werden können.

4. Als neues großes Arbeitsfeld ist die *monographische Bearbeitung der natürlichen Bausteine* der Schweiz in Angriff genommen worden. Ein in alle Détails sorgfältig durchberatenes Arbeitsprogramm normirt den Gang der vorzunehmenden geologischen, petrographischen und technologischen Untersuchungen und Erhebungen, die zunächst auf die massigen Gesteine und Gneiße sich erstrecken sollen, womit schon in diesem Jahr begonnen wird.

Zürich, 29. Juli 1905.

Der Berichterstatter:
U. GRUBENMANN.

F. Bericht der Erdbebenkommission

pro 1904/05.

Die von den Mitgliedern der Kommission und der meteorologischen Zentralanstalt gesammelten Berichte über im Jahre 1903 wahrgenommene Erdstöße sind vom Aktuar, Hr. Prof. *Früh*, verarbeitet und in den meteorologischen Annalen Jahrgang 1903 publizirt worden.

Von gleicher Stelle sind die Berichte pro 1904 bearbeitet worden. Darnach war das verflossene Jahr ein seismisch relativ ruhiges. Nur 14 Erschütterungen vom Grade III—IV der Skala Rossi-Forel kamen zur Anzeige. Fünf derselben verteilen sich auf folgende vier kleinere *Erdbeben:*

1. Den 11. Januar 11 Uhr 23—25 m. a. Erdbeben in Mittelbünden innerhalb ca. 1000 qkm.
2. Den 31. August 2 Uhr 8—12 m. a. Erdbeben der Westschweiz (Rolle-Rongemont) von ca. 470 qkm.
3. Den 17. Oktober 2 Uhr 12 m. a. Ober-Engadiner-Beben innerhalb ca. 22 qkm.
4. Den 4. Dezember 6 Uhr 10 m. a. Erdbeben der Sardona-Gruppe innerhalb 750 qkm.

Mit dem Jahre 1904 liegen 25 Jahre von Erdbeben-Beobachtungen hinter uns, worüber Hr. Prof. Früh eine eingehende Untersuchung anstellen wird. Einige Hauptergebnisse werden an der diesjährigen Hauptversammlung mitgeteilt werden.

Eines ist sicher. Die Beobachtungen seismischer Erscheinungen in unserm Lande müssen fortgesetzt werden auf Grund der bisherigen Erfahrungen. Um sich ein Bild über die nächste Tätigkeit zu machen, tagte die Kom-

mission am 18. Juni a. c. in Zürich — seit dem 12. August 1881 zum ersten Mal in Plenarsitzung — in Beisein des Hr. Präsidenten des Zentralkomitee, und faßte folgende Beschlüsse:

a) Die Kommission bleibt als Kommission der schweiz. naturforschenden Gesellschaft bestehen und setzt ihre Tätigkeit nach bisherigem Modus fort.

b) Sie sucht mit der schweizer. meteorologischen Zentralanstalt eine feste Vereinbarung zu treffen, um daselbst ein Sekretariat und die nötigen Räume für das Archiv zu erhalten (provisorisch abgeschlossen den 1. August 1905!). Von der Bundesverwaltung würde sie eventuell die nötigen Kredite nachsuchen.

c) Sie ist bereit, die Schweiz gegenüber der seismischen internationalen Association zu vertreten.

Letztere hat noch keine großen Fortschritte zu verzeichnen. Neuerdings eingetretene Hindernisse führten zu einer besondern Tagung, wofür vom schweizer. Bundesrate unser Mitglied Hr. Prof. Dr. F. A. Forel delegirt worden ist.

Mit großem Bedauern melden wir den am 14. August d. J. erfolgten Hinschied von Hr. *Dr. R. Billwiller,* Mitglied der Kommission seit 1879, Präsident derselben seit Nov. 1891, welcher speziell als Direktor der schweiz. met. Zentralanstalt die Bestrebungen unserer Kommission möglichst unterstützt hat. Wir sind heute noch nicht im Falle, einen Ersatzmann vorzuschlagen.

Für Hr. Amster-Laffon in Schaffhausen, der seit einigen Jahren zurückgetreten, wird Herr Professor Jacob Meister die Güte haben, die Funktionen eines Mitgliedes zu übernehmen. Ebenso ist Hr. Prof. R. de Girard in Freiburg bereit, eventuell seinen Heimatkanton in seismischer Beziehung zu überwachen.

Eine genaue Rechnungsablage kann erst gegen Ende dieses Jahres erfolgen. Gleichwohl möge es uns auf Grund der dem Zentralkomitee vorgelegten Daten gestattet sein, um einen erheblichen Jahresbeitrag einzukommen.

Die gesamten von der Zentralkasse uns übermittelten Kredit-Auszahlungen vom Dez. 1879 bis Juni 1903 betragen 4,000 Fr. in jährlichen Beträgen von 50—500 Fr., im Mittel der 25 Jahre von 150 Fr. Wir werden behufs Auffrischung unserer Tätigkeit verschiedene besondere Druckarbeiten und wohl auch Auslagen für das dringende Studium von Instrumenten benötigen. Daher bitten wir unter speziellem Hinweis darauf, daß wir seit 1902/03 keine Subvention bezogen, um einen Kredit für das Jahr 1905/06 von 300 Fr.

Zürich, im September 1905.

Der Vize-Präsident:
ALB. HEIM.

Der Sekretär:
J. FRÜH.

G. Bericht der limnologischen Kommission

für das Jahr 1904/05.

Dem diesjährigen Jahresbericht unserer Kommission darf die erfreuliche Mitteilung vorangestellt werden, daß die von der physikalischen Gesellschaft Zürich geplante Untersuchung des Züricher- und Walensees aus dem Stadium der Vorbereitung in dasjenige der Ausführung getreten ist. Die Finanzierung des Unternehmens wurde vollends gesichert, die nötigen Boote und Apparate wurden beschafft. An den beiden Seebecken ließen sich eine Reihe von Beobachtern gewinnen, die, mit den nötigen Instruktionen und Instrumenten versehen, ihre Arbeiten aufgenommen haben. Die biologischen Beobachtungen, die mit den physikalischen und chemischen Untersuchungen Hand in Hand gehen, stehen unter der Leitung der Herren Prof. C. Schröter und J. Heuscher. Tatkräftige Hülfe leisteten dem Unternehmen auch die Mitglieder der limnologischen Kommission Herr Prof F. A. Forel und Herr Dr. E. Sarasin-Diodati. Der Zürichsee-Kommission darf zur Aufnahme der wohlorganisierten Arbeit aufrichtig Glück gewünscht werden.

Herr Prof. J. Heuscher läßt eine monographische Abhandlung über den Aegerisee und seine Fischereiverhältnisse erscheinen. Er gab auch einen Bericht über die Agoniseuche im Luganersee ab und referierte in der „Schweiz. Fisch-Ztg." ausführlich über den internationalen Fischerei-Kongreß in Wien, dem er als Delegierter des Bundesrates beiwohnte.

An dieser Stelle mag es aber vor allem gestattet sein, über ein Unternehmen zu berichten, das seit bei-

nahe 10 Jahren hier in Luzern seine reichste Unterstützung gefunden hat und heute, dank vielseitiger, uneigennütziger, geistiger und finanzieller Mitarbeit einem vorläufigen guten Abschluß entgegen geht.

Im Frühjahr 1896 konstituierte sich die Kommission zur wissenschaftlichen Erforschung des Vierwaldstättersees unter der Aegide der Naturforschenden Gesellschaft Luzern und unter dem Vorsitz des Präsidenten der limnologischen Kommission. Zwei Männern, die nicht mehr unter den Lebenden weilen, verdankt das Unternehmen vor allem sein Gelingen. Herr Apotheker O. Suidter stellte seine ganze reiche Erfahrung in den Dienst der Seeuntersuchung, und Herr Gotthardbahndirektor F. Wüest verstand es, als unermüdlicher Vorsitzender des Finanzausschusses, die nötigen Geldmittel flüssig zu machen. So erhoben sich die Einnahmen der Kommission im Laufe der Jahre auf 7,600 Fr. Mit besonderer Dankbarkeit gedenken wir der Unterstützung des hohen Erziehungs-Departements und des Stadtrats von Luzern, der Spenden und tatkräftigen Mithülfe der Konkordatskommission für die Fischerei, der Dampfschiffgesellschaft, der Gotthardbahn, der Vitznau-Rigi-Bahn und der Pilatusbahn. Nicht minder zu Dank verpflichtet sind wir der Bank in Luzern und ihrem verehrten Direktor, Herrn Blankart, den hiesigen großen Gasthöfen und einer stattlichen Reihe freigebiger Privatpersonen.

Dem Unternehmen widmeten eine große Anzahl von wissenschaftlichen Arbeitern und von an den Seeufern wohnenden Beobachtern Zeit und Arbeitskraft. Der vereinten Opferwilligkeit gelang es, das ursprüngliche Programm nicht nur auszufüllen, sondern auch in manchen Punkten über dasselbe hinauszugehen.

Als Publikationsorgan dienen die seit 1896 erscheinenden „Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Luzern“. In ihnen sind die umfangreichen physika-

lischen Untersuchungen der Herren Arnet und Amberg niedergelegt. Sie umfassen vor allem optische und thermische Beobachtungen. In derselben Zeitschrift fand auch die Arbeit des Herrn Dr. E. Sarasin-Diodati über die Seiches des Vierwaldstättersees Platz. Herr Sarasin, dessen Limnimeter in Küssnacht und Seeburg (Salzfaß) weiter funktionieren, gedenkt über die verwickelten Seichesverhältnisse des Vierwaldstättersees eine zweite Publikation erscheinen zu lassen.

Die faunistischen Arbeiten entstammen der Zoologischen Anstalt der Universität Basel. Vollendet liegen vor die Abhandlungen der Herren G. Surbeck, G. Burckhardt und W. Nufer über die Mollusken, das tierische Plankton und die Fische und ihre Schmarotzer. Kleinere parasitologische Notizen lieferte der unterzeichnete Referent; er hat Ihnen auch vorläufig über die Tiefenfauna des Vierwaldstättersees berichtet.

Abgeschlossen hat sodann Herr Dr. E. Schumacher-Kopp den weitschichtigen chemischen Teil der Untersuchungen.

Für den botanischen Abschnitt, soweit er das Phytoplankton betrifft, erwiesen sich vergleichende Vorarbeiten als notwendig. Sie führten Herrn Dr. H. Bachmann an die oberitalienischen Seen, sowie an den Zuger-, Lowerzer-, Lungern- und Sarnersee. Ergänzende physikalische Beobachtungen sind in Aussicht genommen.

Dem großen Interesse, das unserer Arbeit in weiteren Kreisen der Bevölkerung dieser Stadt und der Seeufer entgegengebracht wurde, möchten wir am Schluß der Untersuchung durch eine populäre Darstellung der Resultate in Form eines kleinen Buches gerecht werden.

So dürfen wir hoffen, dem vor 10 Jahren gesteckten Ziel, den schönen See naturwissenschaftlich besser kennen zu lernen, um einen guten Schritt näher gekommen zu

sein. Luzern aber kann es als einen Ehrentitel, der mancher größeren, an wissenschaftlichen Hülfsmitteln reicheren Stadt fehlt, ansehen, die Seeuntersuchung fast ausschließlich mit eigenen Mitteln opferwillig durchgeführt zu haben.

Der Kassenstand der limnologischen Kommission beläuft sich bei Fr. 272.66 Einnahmen und Fr. 70.15 Ausgaben auf Fr. 202.51. So können wir auch dieses Jahr auf einen Zuschuss aus der Zentralkasse verzichten.

Die limnologische Kommission Ihrem Wohlwollen auch für die Zukunft bestens empfehlend, bin ich Ihr hochachtungsvoll ergebener

Basel, den 2. August 1905.

Prof. Dr. F. ZSCHOKKE,
Präsident der limnologischen Kommission.

H. Bericht der Flusskommission

über das Jahr 1904/05.

Die Arbeiten der Flußkommission wurden nach zwei Richtungen gefördert.

1. *Schlammabsatz im Oeschinensee.* Am 23. Mai 1904 war durch den Unterzeichneten unter Mitwirkung der Herren cand. geol. Viktor Turnau und cand. chem. Erich Uetrecht aus Bern im Oeschinensee ein Kasten versenkt worden. Seine Absicht, diesen Kasten im Herbst 1904 zu heben, um im Fall eines abermaligen Reißens des Drahtes im Winter beim Einsinken der Eisdecke des Sees wenigstens den Schlammabsatz des Sommers zu erhalten, konnte der Unterzeichnete nicht selbst ausführen, da in die für die Hebung geeignete Zeit die Vorbereitung seines Umzuges von Bern nach Halle fiel. Doch wurde in seinem Auftrage die Hebung am 28. Oktober 1904 durch die obengenannten Herren Turnau und Uetrecht ausgeführt. Sie schreiben hierüber:

„Bei klarem Wetter und ruhigem See haben wir den Kasten langsam und vorsichtig gehoben, das überstehende Wasser vorsichtig abgegossen und die Mächtigkeit des Schlammes abgelesen; dieselbe betrug 10—11 mm. Das war alles, was sich in der Zeit vom 23. Mai bis zum 28. Oktober 1904 abgesetzt hatte. Der Schlamm war ziemlich locker. Ein größere Probe wurde in einen mit Paraffin angestrichenen Blechkasten gefüllt und nach Hause genommen.

Der Kasten, der eine innere Länge von 41 cm und eine innere Breite von 39 cm besitzt, wurde an derselben Stelle wieder versenkt und der Draht in der Nähe des

Deltas der vom Biberg kommenden Bäche an einer Stelle festgemacht, wo keine Lawinengefahr droht. Es ist dadurch eine größere Wahrscheinlichkeit gewonnen, daß der Draht im Winter nicht wieder reißt. Die Anordnung bei der Versenkung war genau wie am 23. Mai 1904."

Soweit der Bericht der Herren Turnau und Uetrecht. Eine Analyse des Schlammes wurde von Herrn Uetrecht ausgeführt

Ende Mai 1905 begab sich Herr Uetrecht zum Oeschinensee, um den Kasten abermals zu heben. Doch war der Draht im Laufe des Winters wieder gerissen, so daß die Hebung nicht glückte Der Kasten befindet sich noch im See. Einen Versuch desselben habhaft zu werden soll Ende September mit Hilfe eines Schleppankers unternommen werden. Er ist nicht aussichtslos, da der Broncedraht durch einen Stein gespannt, etwa 200 m lang auf dem Boden des Sees liegt. Komplikationen können freilich durch Baumstämme und Steine eintreten, die durch Lawinen auf den Boden des Sees gelangten.

2. Die *Schöpfversuche in der Rhone* bei Porte du Scex, die, wie im vorigen Bericht mitgeteilt, am 1. April 1904 begonnen wurden, wurden bis zum 31. März 1905 fortgesetzt, so daß sie sich über ein volles Jahr erstrecken. Die täglich einmal — an manchen Tagen auch zweimal — entnommenen Wasserproben von ca. 700 cm^3 wurden in Flaschen nach Bern gesandt und hier von Herrn cand. chem. Erich Uetrecht bearbeitet. Über die Art und Weise der Bearbeitung, die sich im wesentlichen an das von Prof. Duparc in Baeff's Arbeit über die Arve gegebene Muster anschloß, wird eine demnächst erscheinende ausführliche Abhandlung des Herrn Uetrecht berichten. Einen Auszug aus seinen Tabellen geben beifolgende Mittel bezw. Summen für die einzelnen Monate (vgl. die Tabelle). Da das Einzugsgebiet der Rhone oberhalb Porte du Scex rund 5200 km^2

beträgt, so ergibt sich im Jahre 1904/05 ein Abtrag von 0,78 kgr Gestein pro Quadratmeter; bei Annahme eines mittleren specifischen Gewichtes von 2,6, wie sie auch für die letzte Kolonne der Tabelle gemacht wurde, entspricht das einer Schicht von 0,3 mm Dicke. Nicht berücksichtigt ist hierin die Geschiebe- und Sandmenge, die an der Sohle des Flusses fortgeschafft und im Delta abgesetzt wird.

3. Die *Ausgaben der Flußkommission* sind weit unter dem Anschlag geblieben, da alle Kosten der Schöpfstation an der Rhone in zuvorkommender Weise vom eidgen. Hydrometrischen Bureau übernommen wurden und die geplante Versenkung eines Kastens im Brienzer-See sowie die hierfür vorgesehene Ergänzung des früher im Vierwaldstättersee benutzten Materials in diesem Jahr unterbleiben musste. Es ergibt sich folgende Rechnung über die der Flußkommission zugesprochenen Gelder:

Einnahmen.

Restbetrag von 1903/04 . .	Fr. 69.00	
Kredit pro 1904/05	„ 100.—	Fr. 169.90

Ausgaben.

Heben u. Versenken des Kastens im Oeschinensee Okt. 1904	Fr. 31.60	
Versuch der Hebung des Kastens im Oeschinensee Mai 1905	Fr. 18.15	Fr. 49.75
	In Kassa	Fr. 120.15

Bei dieser Finanzlage bedarf die Flußkommission für das Jahr 1905/06 keines neuen Kredites. Doch behält sie sich vor, im Jahre 1906, wenn die vorhandenen Mittel erschöpft sein werden, mit einem neuen Gesuch an die Gesellschaft heranzutreten.

Hohfluh auf dem Hasliberg, Ende August 1905.

Der Präsident der Flußkommission:

ED. BRÜCKNER.

Beilage.

Menge des gelösten und suspendierten Materials in der Rhone bei Porte du Scex. 1904/05.

	Gesamte Wassermenge Millionen m³	In 1 Liter Wasser: Gelöst gr	In 1 Liter Wasser: Suspendiert gr	In 1 Liter Wasser: Gesamtrückstand gr	Gesamtmenge: d. gelösten Millionen Kgr	Gesamtmenge: d. suspendierten Millionen Kgr	Gesamtmenge: Total Millionen Kgr	Abtrag im Monat mm
April	386	0.253	0.182	0.435	90	92	182	0.014
Mai	842	0.177	0.394	0.570	135	475	610	0.044
Juni	1348	0.128	0.580	0.708	169	829	998	0.074
Juli	1317	0.123	0.690	0.813	161	948	1108	0.082
August	1013	0.106	0.523	0.662	101	639	741	0.058
September	469	0.178	0.139	0.334	78	78	156	0.012
Oktober	220	0.255	0.081	0.336	55	17	72	0.005
November	116	0.294	0.016	0.310	34	2	36	0.003
Dezember	99	0.331	0.021	0.351	33	2	35	0.003
Januar	95	0.346	0.036	0.382	33	4	37	0.003
Februar	60	0.383	0.019	0.402	23	1	24	0.002
März	88	0.374	0.058	0.432	33	8	41	0.003
Total	6053	0.246	0.228	0.478	945	3094	4039	0.299

J. Bericht der Gletscherkommission

für das Jahr 1904/05.

Leider war es auch im verflossenen Jahre nicht möglich, die längst in Aussicht gestellte Veröffentlichung der seit dem Jahre 1874 ununterbrochen fortgesetzten Messungen und Beobachtungen am Rhonegletscher zu Stande zu bringen, indem Herr Oberstlieutenant *Held,* der allein im Stande ist, die unter seiner trefflichen Leitung vollbrachte Arbeit richtig darzustellen, durch verschiedene Amtsgeschäfte, die hauptsächlich durch den Bau und die Einrichtung der neuen Anstalt für Landestopographie veranlaßt sind, verhindert war, die nötige Zeit auf die redaktionelle Zusammenstellung des zum größten Teil schon bearbeiteten Beobachtungsmateriales zu verwenden. Glücklicherweise hat die Gletscherbeobachtung dadurch keinen Unterbruch erlitten, indem entsprechend den Wünschen unserer Kommission im Auftrage der schweizerischen Landestopographie Herr Ingenieur *H. Wild* in der Zeit vom 8. bis 13. August die Vermessungen vorgenommen hat. Den einzigen Tag des 10. August ausgenommen, war das Wetter sehr günstig.

Dem ausführlichen mit Zeichnungen und Photographien ausgestatteten Bericht über die mit eben so viel Eifer als schon durch die vorjährigen Arbeiten erprobter Sachkenntniss ausgeführten Messungen und Beobachtungen entnehmen wir Folgendes:

1. Nivellement der Querprofile.

Das *blaue* Profil hat im Berichtsjahre eine ausserordentlich starke Abnahme des Eisquerschnittes erfahren. Die mittlere senkrechte Abnahme betrug in 346 Tagen

4,23 m. Die in Zeichnung aufgetragenen Profile von 1903 und 1904 verlaufen im allgemeinen nahezu parallel.

Das *gelbe* Profil zeigt in der Aenderung keine so große Regelmäßigkeit, die östliche Hälfte weist sogar eine kleine Zunahme auf, die aber von der Abnahme auf der westlichen Seite wesentlich übertroffen wird, so daß die Gesamtquerschnittsabnahme 725 m^2 beträgt.

Das *rote* Profil zeigt durchweg eine Abnahme, die im Maximum 1 m und im Minimum 0,2 m beträgt; die Profile von 1903 und 1904 weichen nicht viel vom Parallelismus ab.

Während im Jahre 1902/03 die in der Firngegend aufgenommenen Profile eine, wenn auch teilweise nur geringe, Erhöhung des Eisstandes zeigten, ergab die Messung im Jahre 1904 für das *untere Großfirnprofil*, für das *obere Großfirnprofil*, für das *untere Täliprofil* und für das *obere Täliprofil* allgemein eine Abnahme, die an einigen Stellen sogar 3 bis 4 Meter betrug.

Die dem Originalbericht beigegebenen Zeichnungen veranschaulichen sehr deutlich diesen über den ganzen Gletscher sich erstreckenden Rückgang des Eisstandes.

Die Aufnahme der Steinreihen ist in diesem Jahre unterblieben und kann überhaupt als abgeschlossen betrachtet werden, da die Spitze der obersten roten Steinreihe unten bei der Zunge angekommen ist.

2. Messung der Firnbewegung.

Die Ermittlung der Eisbewegung in der Firngegend geschah auch dieses Jahr wieder durch Aufnahme der Abschmelzstangen nach Lage und Höhe; aus den trigonometrisch berechneten Koordinaten wurde der zwischen den Beobachtungszeiten von 1903 und 1904 zurückgelegte Weg bestimmt und auf die Zeit eines Jahres reduziert; die so erhaltenen im Jahr zurückgelegten Strecken sind:

Unteres Täli, Mitte . . .	9,79 m
Unteres Täli, links . . .	2,82 m
Unterer Großfirn, rechts .	12,95 m
Unterer Großfirn, Mitte . .	53,46 m
Unterer Großfirn, links . .	78,82 m
Oberes Täli, Mitte . . .	8,63 m
Oberer Großfirn, Mitte . .	66,57 m

Im Durchschnitt zeigen die Stangen eine geringere Geschwindigkeit als im letzten Jahre, was offenbar eine Folge des um ca. 1 m niedrigeren Eisstandes ist.

3. Jährliche Eisbewegung in den Profilen.

Im gelben Profil wurden 15 und im roten Profil 21 Steine aufgenommen. Im gelben Profil betrug die Maximalbewegung 92,0 m, im roten Profil 92,3 m. Diese Zahlen sind etwas grösser als im Vorjahre. Es mag das auffallen, weil der Eisstand geringer ist; findet aber die Erklärung darin, daß der niedere Eisstand erst durch die heißen Monate Juni und Juli bewirkt wurde, während im größeren Teil des Jahres noch der höhere Eisstand wirksam war.

4. Topographische Aufnahme der Gletscherzunge.

Auch in diesem Jahre zeigte sich wieder ein bedeutender Rückgang der Gletscherzunge, nämlich für die 346 Tage seit der vorjährigen Messung 8 m im Mittel und 25 m im Maximum. Das geringe Mittel gegenüber dem Vorjahre ist verursacht durch einen lokalen Vorstoß auf der linken Seite der Rhone; derselbe erstreckt sich auf eine Länge von 45 m und beträgt im Maximum 7 m. Der freigelegte Strandboden mißt 3380 m^2, da aber durch den erwähnten Vorstoß 180 m^2 wieder mit Eis überdeckt wurden, so ist der Gewinn an Strandboden nur 3200 m^2; also 1700 m^2 weniger als im Vorjahre. Von nun an

wird der freigelegte Strandboden bei gleichbleibender Abschmelzung des Gletschers von Jahr zu Jahr abnehmen, indem das Zungenende sich nicht mehr auf ebenem Boden befindet, sondern auf je länger je mehr geneigter Unterlage. Die Meereshöhe des Rhoneausflusses, die im Jahre 1903 1800,4 m betrug, ist bis 1904 auf 1801,8 m gestiegen. Das Aussehen der Zunge hat sich bedeutend verändert, wie aus der dem Bericht beigegebenen Photographie deutlich zu ersehen ist.

5. *Einmessungen des Eisrandes der Gletscherzunge.*

Wie in den letzten Jahren seit 1887 wurde durch *Felix Imahorn* monatlich ein bis zwei Mal durch Messung des Abstandes von Steinen, die als Fixpunkte dienten, die Veränderung des Zungenrandes bestimmt. In den Wintermonaten fand im Mittel ein Vorstoß von 2,76 m statt, während der Rückgang in den Sommermonaten 18,30 m betrug; im ganzen haben wir also einen mittleren Rückgang von 15,54 m.

6. *Abschmelzung von Eis und Firn.*

Die Ablesungen an den Abschmelzstangen ergaben für das Beobachtungsjahr im Mittel folgende Resultate, wobei die Abschmelzung mit — und die Zunahme mit + bezeichnet wird.

Blaues Profil	—	11,42 m
Gelbes Profil	—	6,31 m
Rotes Proffl	—	4,40 m
Unteres Täli	—	1,99 m
Unterer Großfirn	—	2,26 m
Oberes Täli	—	1,46 m
Oberer Großfirn	+	1,34 m

Im Vergleich mit dem letzten Jahre war über den ganzen Gletscher die Abschmelzung bedeutend größer und zwar im Mittel um ca. 48 %.

7. Messung der Niederschläge.

Die Messungen der Niederschlagsmengen mit den beiden Kisten in Oberwald und auf dem Gletscher in einer Höhe von 2560 m ergaben im Beobachtungsjahre wieder eine etwas größere Niederschlagsmenge für die obere Region. Deutlicher zeigt sich dieser Unterschied bei den Messungen, die auf Wunsch der eidgenössischen meteorologischen Kommission in sorgfältiger Weise von der schweizerischen Militärbesatzung ausgeführt wurden; diese ergaben für das Jahr 1904 in Oberwald 1320 mm und auf der Furka (Galenhütte) 1552 mm, also oben 1,18 mal mehr.

8. Einzelne Beobachtungen verschiedener Art.

Der Eisrand der Gletscherzunge gegenüber dem Hotel Belvedère ist wieder sieben mal eingemessen worden; im Winter zeigte sich ein Vorstoß und im Sommer ein Rückgang; der Vorstoß überwog um ca. 2,5 m.

Die Pegelmessungen in Gletsch sind auch im letzten Beobachtungsjahre von *Felix Imahorn* bei jedem Besuch des Gletschers gemacht worden. Außerdem wurden unter Leitung des eidgenössischen hydrometrischen Bureaus die regelmäßigen Messungen ausgeführt und publiziert.

In Betreff der Schneeverhältnisse verlief der Winter ohne große Schneemassen, abgesehen von einem frühen Einschneien im Herbste 1903 und einem außergewöhnlichen Schneefall im Frühling 1904. Den außerordentlich trockenen und heißen Sommermonaten ist hauptsächlich die starke Abschmelzung im Beobachtungsjahre zuzuschreiben.

Für das Aussehen des Gletschers zur Zeit der Messung im Jahre 1904 geben gut gelungene Photographien des unteren Gletschers und des Gletschersturzes ein anschauliches Bild.

* * *

Dem Bericht über die Rhonegletschervermessung, welche die Hauptaufgabe unserer Kommission ist, fügen wir noch einen kurzen Auszug bei aus dem 25. Berichte betreffend die periodischen Veränderungen der schweizerischen Alpengletscher, der im XL. Jahrbuche des schweizerischen Alpenklubs enthalten ist; er wurde von unsern Mitgliedern Herrn Prof. *F. A. Forel* und Prof. *M. Lugeon* in Verbindung mit Herrn Forstinspektor *E. Muret* und Herrn Prof. *P. Mercanton* abgefaßt.

Dieser Bericht enthält zuerst eine interessante Studie von Herrn *F. A. Forel* über das verschiedene Verhalten der kleinen und der großen Gletscher, in welchem er zeigt, wie das sorgfältige Studium derselben Aufschluß geben kann über die Verspätung der meteorologischen Einflüsse auf den Vorstoß und Rückgang der Gletscher.

Darauf folgt ebenfalls von *F. A. Forel* ein warmer Nachruf an den im letzten Jahre verstorbenen Geographen *Eduard Richter* in Graz; seine großen Verdienste um die Gletscherstudien werden kurz skizziert; für uns ist von besonderer Bedeutung, daß er im Jahre 1899 die internationale Gletscherkonferenz in Gletsch organisiert hat, welche die Aufmerksamkeit der Gletscherforscher verschiedener Länder auf unsere Rhonegletschervermessungen gerichtet hat.

Herr Professor *Lugeon* gibt in Verbindung mit Herrn Prof. *P. Mercanton* die Fortsetzung ihrer interessanten Studien über Schneehöhe und Schneestand in unseren Alpen, wobei verdankenswerte Mitteilungen mehrerer Klubisten verwendet worden sind. Es ergibt sich daraus für das Jahr 1904 ganz allgemein ein Rückgang der Schneegrenze bis auf den Zustand von 1900 oder noch weiter zurück.

Der Hauptinhalt dieses Berichtes bildet die von den Herrn *F. A. Forel* und *E. Muret* zusammengestellte

Chronik der Gletscher der Schweizeralpen, wozu das Material mit Hilfe der schweizerischen Forstinspektion und verschiedener kantonaler Forstinspektoren zusammengebracht wurde. In übersichtlichen Tabellen werden für die Baßins der Rhone, der Aare, der Reuß, des Rheins, des Inns, des Etsch und des Tessins die Vorstöße und Rückgänge der Gletscher zusammengestellt; es ergibt sich daraus, daß im Jahre 1904 von 73 Gletschern, die beobachtet worden sind, kein einziger ein deutliches Vorrücken zeigte, während 44 entschieden zurückgingen; die vor einem Jahr für einige Gletscher vermutete Tendenz zum Wachstum hat sich also nicht bestätigt.

* * *

Auch dies mal sind die Unkosten für die Rhonegletschervermessung in höchst verdankenswerter Weise ganz von der schweizerischen Landestopographie getragen worden, so daß wir über die Rechnung der Kommission weiter nichts zu bemerken haben. Was wir im letzten Jahresberichte zur Entschuldigung der Verzögerung der Publikation und damit auch einer neuen Subskription gesagt haben, gilt leider auch heute noch; wir können uns nur damit trösten, daß Dank der von der schweizerischen Landestopographie uns gewährten Unterstützung die Vermessungen keinen Unterbruch erleiden und auch in diesem Jahre fortgesetzt werden, und daß es uns hoffentlich noch vergönnt sein werde, in den kommenden Jahren unsere Gletscheruntersuchungen durch weitere Beobachtungen und besonders durch Studien auf die Eistiefe vermittelst Bohrungen zu ergänzen, wie das in der letzten Zeit in den österreichischen Alpen mit so schönem Erfolge ausgeführt worden ist.

Basel, Mitte August 1905.

Für die Gletscherkommission,
Deren Präsident:
HAGENBACH-BISCHOFF.

Rechnung der Gletscher-Kommission
für das Jahr 1904/05.

Einnahmen:

Saldo am 30. Juni 1904	Fr.	173.95
Zinsertrag	„	4.
Summe der Einnahmen:	Fr.	177.95

Ausgaben:

Schreibmaterial, Frankatur, Spesen . . .	Fr.	5.30
Saldo am 30. Juni 1905	„	172.65
	Fr.	177.95

Der Saldo zerfällt in:

Spezialfonds für Untersuchungen über Eistiefe	Fr.	636.14
dazu Jahreszins à $3\,^1{}_2\,\%$	„	22.26
	Fr.	658.40
davon ab Defizit des Fonds für die Rhonegletschervermessung	„	485.75
ergibt den obigen Saldo von	Fr.	172.65

K. Bericht der Kommission für die Kryptogamenflora der Schweiz

für das Jahr 1904/05.

Die Jahresversammlung der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft in Winterthur wählte an Stelle des leider zu früh verstorbenen Herrn Professor Dufour Herrn Dr. J. Amann, Privatdocent in Lausanne zum Mitglied unserer Kommission.

Am 4. März dieses Jahres wurde in Bern eine Sitzung abgehalten, in welcher unter anderem das Programm für die weitere Arbeit der Kommission behandelt wurde.

Über den gegenwärtigen Stand der Arbeiten haben wir Folgendes zu berichten:

1. Zu Ende des Jahres 1904 erschien als Band II Heft 2 der Beiträge zur Kyptogamenflora die Bearbeitung der Uredineen der Schweiz von Prof. Ed. Fischer. Es bildet dieselbe einen Band von XCIV und 591 Seiten und ist begleitet von 343 Textfiguren. Entsprechend dem Umfange dieser Lieferung waren die Herstellungskosten beträchtlich; sie beliefen sich auf Fr. 5064.25. Es wird uns aber dennoch voraussichtlich möglich sein, diese Summe auf Ende 1905 bis auf einige Hundert Franken abzuzahlen. Daß dies geschehen kann, verdanken wir aber nur dem Umstande, daß uns neben dem Bundesbeitrage von Fr. 1200 die letzte Jahresversammlung für die Jahre 1904/05 und 1905/06 einen außerordentlichen Beitrag von je Fr. 800 bewilligte, für den wir hier unseren herzlichen Dank aussprechen.

2. Die Herren Prof. R. Chodat und Prof. Ch. Martin, welche die Bearbeitung der Myxomyceten übernommen haben, sind mit dem Sammeln von Material beschäftigt,

doch wird es zum Abschluß der Arbeit noch längerer Zeit bedürfen.

3. Herr Dr. Lendner stellt den Abschluß des Manuskriptes seiner Bearbeitung der Mucorineen für Ende Ende 1905 oder Frühjahr 1906 in Aussicht.

4. Herr Prof. Ernst hat auch im vergangenen Jahre die Vorarbeiten zu seiner Bearbeitung der Characeen gefördert; es wurden im August und September 1904 ca. 60 Gebirgsseen abgesucht. Ferner sind unter Leitung des Herrn Prof. Ernst 3 anatomisch-entwicklungsgeschichtliche Arbeiten über Characeen ausgeführt worden und zum Abschluß gelangt. In Folge einer bevorstehenden Studienreise des Bearbeiters wird sich aber der Abschluß der Arbeit noch verschieben.

5. Herr Dr. Albert Eberhardt hat seine Studien und Infektionsversuche mit Peronosporeen, insbesondere mit Oosporen von Cystopus candidus fortgesetzt.

6. Herr Prof. Wilczek hofft auf Anfang des Sommersemesters 1906 das Manuskript seiner Bearbeitung der Equisetineen einzusenden.

Als neue Mitarbeiter sind eingetreten:

7. Herr Dr. A. Volkart für die Dothideaceen.

8. Herr Dr. H. C. Schellenberg für die Ustilagineen.

Die Rechnung pro 1904 ergab folgendes Resultat:

Einnahmen.

Saldo am 1. Januar 1904	Fr.	232.75
Bundesbeitrag pro 1904	„	1200.—
Beitrag der Centralkasse an die Publikation der „Uredineen der Schweiz“ pro 1904/05	„	800.—
Erlös für verkaufte „Beiträge“	„	88.80
Zinse	„	31.35
	Fr.	2352.90

Ausgaben.

Druck von Beiträgen („Uredineen der Schweiz“)	Fr.	2200.—
Quästorgratifikation pro 1904	„	30.—
Portoauslagen etc.	„	2.95
	Fr.	2232.95
Saldo am 31. Dezember 1904	„	119.95
	Fr.	2352.90

Zu diesem Rechnungsabschluß ist aber hinzuzufügen, daß für die Jahre 1905 und 1906 noch Fr. 2864.25 von den Kosten für die Bearbeitung der „Uredineen der Schweiz“ zu bezahlen bleiben. Da zudem für 1906 der Abschluß und die Drucklegung zweier weiterer Publikationen (Lendner: Mucorineen und Wilczek: Equisetineen) in Aussicht steht, so sind wir auch für die Zukunft dringend auf die Unterstützung durch die Bundesbehörden angewiesen und möchten das Zentralkomitee bitten, auch für das kommende Jahr um den Kredit von Fr. 1200 nachzusuchen.

Basel und Bern, Anfangs August 1905.

Der Präsident: Dr. CHRIST.
Der Sekretär: ED. FISCHER, Prof.

L. Jahresbericht der Kommission für das Concilium bibliographicum

für das Jahr 1904.

Tit.

Die Kommission für das Concilium bibliographicum beehrt sich Ihnen beifolgend den Bericht über den Geschäftsgang dieses Instituts im Jahre 1904 vorzulegen.

Wie wir im letzten Bericht erwähnten, hat das Concilium bibliograph. die große Bibliographia Zoologica zum Zoolog. Anzeiger übernommen. Ihre Reorganisation bildet einen hervorragenden Teil der Tätigkeit im verflossenen Jahre. Im systematischen Teil wurde versucht, die auf neue Species und Genera sich beziehenden Zitate, vollständiger zu gestalten. Ebenso haben die morphologischen und physiologischen Abteilungen im Vergleich mit früher eine weitgehende Vergrößerung erfahren. Durch Verbesserung von Satzordnung und Klassifikation konnte eine absolute Übereinstimmung zwischen dem Zettelkatalog des Conc. bibliograph. und der Bibliograph. Zoolog. hergestellt werden.

Gelegentlich des sechsten internat. Zoologenkongreßes hat das Concilium eine gut besuchte Ausstellung seiner bibliographischen Hülfsmittel veranstaltet. Der Kongreß hat in seiner letzten Sitzung dem Institut aufs neue seine Unterstützung zugesagt und auf Anregung mehrerer Physiologen eine Kommission bestellt, um Mittel und Wege zur Realisierung eines, vom Direktor des Conciliums ausgearbeiteten Programmes für die Errichtung einer physiologischen Bibliographie zu beraten.

Die Arbeiten an einer elektrochemischen, sowie die Unterhandlungen bezüglich einer forstwissenschaftlichen Bibliographie nehmen in befriedigender Weise ihren Fortgang.

Die Zahl der aus dem Original ausgezogenen Arbeiten wächst stetig, so daß andere Bibliographien nur in ganz seltenen Fällen zugezogen werden müssen; schon im vorigen Jahre betrug die Zahl der Zitate aus zweiter Hand nur 2—3%. Die bezüglichen Zettel tragen zur Kennzeichnung ein Sternchen. Zu Beginn des laufenden Jahres wurde eine Liste aller derjenigen Zeitschriften, die im Concilium regelmäßig ausgezogen werden, aufgestellt.

Die öffentlichen Kritiken über die Tätigkeit unseres Instituts lauten fortwährend günstig. Nach einer von Vaughan in der „Science“ mitgeteilten vergleichenden Statistik über die großen bibliograph. Publikationen, führte die Bibliographie des Conciliums 70% der mit Coelenteraten sich beschäftigenden Arbeiten des Jahres 1901 auf. Der „Zoological Record“ 63% und der „International Catalogue of Scientific Literature 40%.

Mittlerweile konnte die Gesamtvollständigkeit um weitere 10% erhöht werden.

Finanziell hat das Jahr mit einem Defizit abgeschlossen, da in demselben einige Subventionen abliefen. Demzufolge wurde der Versand der Supplementärzettel vorläufig eingestellt, da die Herstellungs- und Versendungskosten durch den Abonnementsbetrag bei weitem nicht gedeckt werden. Trotzdem wird das Manuskript nicht unterbrochen und der Versand baldmöglichst wieder aufgenommen.

Die Zahl der einzelnen, bisher herausgegebenen Primär-Zettel beläuft sich gegenwärtig auf 15,213,500.

Die folgende Tabelle zeigt die Zahl der Zettel in einer vollständigen Zettelbibliographie und zwar als Realkatalog (method. Anordnung) und als Autorenkatalog

(alphabet. Anordnung). Das Jahr bezieht sich auf das Datum der Herausgabe der Zettel.

Etwa 1600 Zettel aus dem Gebiete der Palaeontologie und 9500 Zettel aus dem Gebiete der Zoologie sind vergriffen.

a) Realkatalog

	1896/99	1900	1901	1902	1903	1904	Total
1. Palaeontologie	3300	2662	2035	1436	1568	2113	13114
2. Allgem. Biologie	338	92	155	93	200	233	1111
3. Mikroskopie	398	249	263	107	169	167	1353
4. Zoologie	33116	13326	16845	11059	12692	14626	101664
5. Anatomie	2876	1875	2007	1224	2009	2148	12139
6. Physiologie	2650	433	—	—	—	—	3083
Total	42678	18637	21305	13919	16638	19287	132464
b) Autorenkatalog	25657	10890	10119	6727	8319	9480	71192
Total	68335	29527	31424	20646	24957	28767	203656

Jahresrechnung.

Die laufende Rechnung zeigt an *Einnahmen:*

Geschäftsverkehr	Fr.	25,428.91
Eidgenössische Subvention	„	5,000.—
Kantonale Subvention	„	1,000.—
Städtische Subvention	„	550.—
Schenkung aus New-York	„	125.—
	Total Fr.	32,103.91

An *Ausgaben*:

Installation, Möbel, Maschinen, Bibliothek	Fr.	757.45
Miete	„	1,361.90
Heizung, Licht	„	364.70
Versicherung	„	60.50
Gehalte	„	16,910.40
Zins	„	925.88
Post, Telephon, Telegraph.	„	2,823.45
Karton, Druckpapier	„	6,643.65
Buchbinder	„	515.30
Vermittlungseinkäufe	„	1,520.76
Frachten	„	349.96
Reisespesen, Tagegelder	„	153.05
Sonstige Ausgaben	„	1,674.91
	Fr.	34,061.91

Inventar.

Aktiven:			*Passiven:*		
Barschaft	Fr.	16.59	Kapital-Konto	Fr.	26,404.06
Hand-bibliothek	„	370.—	Kreditoren	„	3,692.77
Karton	„	475.—	Verluste	„	17.05
Druckpapier.	„	13.—	Übertrag auf neue Rechn.	„	61.61
Gedruckte Bogen	„	463.—			
Zettelvorrat	„	2,000.—			
Mobiliar	„	1,770.—			
Maschinen	„	1,695.—			
Schrift	„	460.—			
Debitoren	„	22,912.90			
	Fr.	30,175.49		Fr.	30,175.49

Kapital-Konto.

Kapitalschuld am 31. Dezember 1903	.	Fr. 24,446.06
Ausgaben vom 1. Jan. bis 31. Dez. 1904	Fr. 34,061.91	
Einnahmen vom 1. Jan. bis 31. Dez. 1904	„ 32,103.91	
Rückschlag		„ 1,958.—
Kapitalschuld am 31. Dezember 1904	.	Fr. 26,404.06

Jahresrechnung und Geschäftsbücher wurden vom unterzeichneten Sekretär eingesehen. Die Revision ergab, daß Kasse und Bücher ordnungsgemäß geführt wurden und mit den entsprechenden Einnahme- und Ausgabebelegen in richtiger Übereinstimmung stehen.

Zürich, den 9. Juli 1905.

Namens der Kommission
für das Concilium bibliographicum,
Der Präsident:
Prof. Dr. ARNOLD LANG.

Der Sekretär:
Dr. E. SCHOCH.

M. Bericht der Kommission für das naturwissenschaftliche Reisestipendium.

Nachdem auf den Versammlungen der S. N. G. in Locarno und Winterthur dem C. C. Vollmacht gegeben war, von sich aus die Ernennung einer Kommission für das naturwissenschaftliche Reisestipendium zu besorgen, wurden von demselben, im Einverständnis mit dem h. Departement des Innern, die Herren *Sarasin, Chodat* und *Schröter* als Mitglieder dieser Kommission bestimmt.

Dieselbe versammelte sich Donnerstag, den 26. Januar in Zürich, und erledigte folgende Traktanden:

1. Festsetzung des Reglements für die Kommission.

Es wurde folgendes Reglement festgesetzt und vom C. C. sowie vom h. Departement des Innern genehmigt.

(Folgt der Wortlaut).

2. Reglement für die Stipendiaten.

Dasselbe lautet wie folgt:

3. Begutachtung der Kandidaten.

Auf die vom Departement des Innern erfolgte Ausschreibung hin hatten sich 5 Kandidaten gemeldet. Nach reiflicher Überlegung beschloß die Kommission, Herrn Prof. Dr. *A. Ernst,* Universität Zürich, dem Bundesrat vorzuschlagen.

Der Bundesrat acceptirte diesen Vorschlag, und Herr *Ernst* hat sich schon am 31. Juli nach Java eingeschifft, nachdem das von ihm vorgelegte, reichhaltige und wohl durchdachte Programm für seine Arbeiten von der Kommission gutgeheißen worden war.

Für die Kommission:
Der Aktuar: SCHRÖTER.

Reglement
f. d. Kommission zum schweizerischen naturwissenschaftlichen Reisestipendium.

§ 1.

Das schweizerische naturwissenschaftliche Reisestipendium wird in der Regel alle zwei Jahre verliehen.

§ 2

Es setzt sich zusammen: *a)* aus einem jährlichen Bundesbeitrag von Fr. 2500. —, *b)* aus Zinsen allfälliger Fonds, welche zu diesem Zwecke gestiftet werden.

§ 3.

Die Ausschreibung erfolgt am Anfang des der Verabfolgung vorausgehenden Jahres im Bundesblatt und in den Berichten der schweizerischen botanischen und zoologischen Gesellschaft; sie wird an alle Mitglieder der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft und an die wichtigsten Tagesblätter versandt. Der Termin der Anmeldung läuft am 30. Juni des der Verabfolgung vorausgehenden Jahres ab.

§ 4.

Die Anmeldung soll enthalten ein Curriculum vitae, ferner Ausweise über die bisherige wissenschaftliche Tätigkeit und Angaben über die beabsichtigten Studien.

§ 5.

Das Arbeitsgebiet soll auf die biologischen Wissenschaften, Botanik und Zoologie, beschränkt sein.

§ 6.

Es steht der Kommission frei, ausnahmsweise das Stipendium unter mehrere Bewerber zu verteilen.

§ 7.

Bei der Verleihung des Stipendiums werden in erster Linie die Lehrer der Naturwissenschaften an den schweizerischen Hoch- und Mittelschulen berücksichtigt, ferner jüngere Männer schweizerischer Nationalität, welche ihre Studien mit Auszeichnung abgeschlossen haben.

§ 8.

Die Anmeldungen werden einer von der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft ernannten Kommission von drei Mitgliedern vorgelegt (Kommission zum schweizer. naturwissenschaftlichen Reisestipendium), welche dem Zentralkomitee zuhanden des eidgenössischen Departements des Innern ihre Anträge stellt.

Der endgültige Entscheid über die Verleihung steht beim Bundesrate.

§ 9.

Diese Kommission wird wie die andern Kommissionen der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft alle sechs Jahre bestellt und funktioniert als ständiges Organ für alle das Reisestipendium betreffenden Fragen; sie erstattet alljährlich Bericht und Rechnung.

Das vorstehende, vom Zentralkomitee der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft im Auftrage des unterzeichneten Departements aufgestellte Reglement ist durch Beschluß des Bundesrates vom 24. Februar 1905 unter dem Vorbehalt des Budget-Rechtes der eidgenössischen Räte genehmigt worden.

Bern, 25. Februar 1905.

Eidg. Departement des Innern.

Reglement
f. d. Empfänger des schweizerischen naturwissenschaftlichen Reisestipendiums.

§ 1.

Der Stipendiat hat der verordneten Kommission vor der Reise einen Reiseplan und ein Programm über die beabsichtigten wissenschaftlichen Studien vorzulegen.

§ 2.

Das Stipendium darf außer für die Reisekosten auch für die wissenschaftliche Ausrüstung verwendet werden.

§ 3.

Nach der Rückkehr von der Reise hat der Stipendiat spätestens binnen drei Monaten der Kommission einzureichen:

a) einen kurzgefaßten Reisebericht;

b) eine summarische Rechnungsablage über die Verwendung des Stipendiums;

c) eine kurze Angabe über die geleistete wissenschaftliche Arbeit und die angelegten Sammlungen.

§ 4.

Der Stipendiat ist verpflichtet, von allen Publikationen, die auf seine Reise Bezug haben, der Kommission vier Exemplare zuzustellen, von denen eines dem eidgenössischen Departement des Innern, das zweite der schweizerischen Landesbibliothek und das dritte der Bibliothek der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft übermittelt wird, das vierte aber bei der Kommission selbst verbleibt.

Das vorstehende, vom Zentralkomitee der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft im Auftrage des unterzeichneten Departements aufgestellte Reglement ist durch Bundesratsbeschluss vom 24. Februar 1905 genehmigt worden.

Bern, 25. Februar 1905.

Eidg. Departement des Innern.

Règlement

concernant le bénéficiaire de la bourse fédérale pour voyages d'études d'histoire naturelle.

§ 1.

Avant d'entreprendre son voyage, le boursier est tenu de soumettre à la commission spéciale un projet d'itinéraire et un programme des études scientifiques auxquelles il a l'intention de se livrer.

§ 2.

La bourse peut être affectée à l'outillage scientifique, en même temps qu'aux dépenses de voyage.

§ 3.

Dans les trois mois, au plus tard, à partir de son retour, le boursier présentera à la commission :

a) une brève relation de son voyage,

b) un compte sommaire des dépenses prélevées sur le montant de la bourse,

c) un aperçu des travaux scientifiques qu'il a effectués et des collections qu'il a faites.

§ 4.

Le boursier remettra à la commission quatre exemplaires de chacun des travaux qu'il jugera à propos de publier sur son voyage d'études. La commission transmettra au Département fédéral de l'Intérieur l'un des exemplaires reçus ; elle remettra le second à la Bibliothèque nationale, le troisième à la bibliothèque de la société helvétique des sciences naturelles, et elle gardera le quatrième pour ses archives.

Le règlement ci-dessus, élaboré par la société helvétique des sciences naturelles, à la demande du Département soussigné, a été sanctionné par le Conseil fédéral, le 24 février 1905.

Berne, le 25 février 1905.

Département fédéral de l'Intérieur.

Jahresberichte

der

Sektionen und Tochter-Gesellschaften

Personalbestand der Gesellschaft.

A. Société géologique Suisse.

Rapport annuel du comité

sur l'exercice 1904-1905.

Messieurs,

La vie de notre société est peu mouvementée, en dehors de la rencontre annuelle de ses membres ou plutôt d'une petite partie d'entre eux, coïncidant avec les sessions de la Société helvétique des Sciences naturelles. Dans cet exercice, outre sa réunion à Lucerne pour l'adoption du présent rapport, votre Comité ne s'est réuni qu'une fois, le 25 mars 1905, à Berne, pour se constituer et pour régler des affaires courantes. Il a confirmé le précédent bureau, soit :

Prof. E. Renevier, président.
Prof. Alb. Heim, vice-président.
Prof. H. Schardt, secrétaire.
Prof. F. Mühlberg, caissier.

Personnel. — Nous avons perdu par la mort 1 membre suisse, M. Cuony de Fribourg, et 2 membres étrangers, MM. Potier de Paris et Andreae de Hildesheim. Nous devons enregistrer en outre 5 démissions, celles de MM. Förster (Mulhouse), Brenner et Joss (Bâle), Wurtenberger (Detighofen), et Perrin (Lausanne).

En revanche nous avons inscrit 14 nouveaux membres dont 11 figurent déjà dans la nouvelle liste, imprimée au commencement de cette année, savoir:

MM. Fleury, Ernest, Vermes (Jura bernois).
Rehsteiner, fils Dr. Hugo, pharmacien, Saint-Gall.
Van Gogh, F. A. A. Berg-ing., Bâle.
Beuerlen, Dr. Karl, Aalen (Wurtemberg).
Hertlein, Dr. Friedr., Crailsheim (Wurtemberg).
Leible, Michaël, pharm., Stuttgart.

Königsberger, Dr. J., prof. Univ., Freiburg i. B.
Collet, Dr. Léon, Genève.
Heim, fils, Dr. Arnold, Zurich.
Lador, Henri, Musée géol. de Lausanne.
K. K. Geologische Reichsanstalt, Vienne (Autriche).

et 3 qui se sont annoncés depuis, savoir:

MM. Turnau, Victor, Cand. géol., Berne (24 IV Falkenplatz).
Blumer, Ernst, Assist. Polyt., Zollikon bei Zurich.
Philippi, Dr. E., Privatdoc. Univ. Berlin ($^{13}/_{14}$ Nollendorfstraße W.)

La liste des membrers, parue en janvier 1905, constatait 269 sociétaires, auxquels il faut ajouter M. Nuesch qu avait donné sa démission, mais l'a retirée depuis l'impression.

En ajoutant les 3 membres nouvellement inscrits, et retranchant 2 morts et 3 démissions posterieures, nous arrivons à l'effectif actuel de 268 sociétaires.

Comptabilitié. — Voici le résumé de comptes, fournis par le caissier M. le prof. Mühlberg à Aarau:

Recettes.

232	cotisations 1904-1905	Fr.	1159	92
3	„ arriérées	„	15	—
11	„ anticipées	„	55	—
1	„ à vie	„	100	—
8	finances d'entrée	„	40	—
	Vente de volumes du 6e Congrès . .	„	596	—
	Vente de numéros des *Eclogae*	„	325	55
	Remboursement des Separata et annonces	„	114	—
	Intérêts perçus	„	315	—
	Produit de l'exercice . . .	Fr.	2720	47
	Reliquat au 30 juin 1905 .	„	63	88
	Total disponible .	Fr.	2784	35

Dépenses.

Frais d'impression et d'expédition . . .	Fr.	1780 85
Frais de séance du Comité	„	68 70
Frais de port et de bureau	„	21 90
Dépenses effectives	Fr.	1871 45
Capitalisation d'une cotisation à vie	„	100 —
Solde à compte nouveau	„	812 90
Total égal . . .	Fr.	2784 35

Par prudence le budget des dépenses avait été réduit l'an passé à 1400 francs. Il a été dépassé de 471 fr. 45 par les dépenses de l'exercice, qui néanmoins restent de 939 fr. 62 inférieures aux recettes.

Notre fonds de réserve, augmenté d'une cotisation à vie, se monte actuellement à 7000 francs.

Budget. — Nous basant sur les dépenses de l'année, qui ont été normales, nous vous proposons de fixer comme suit le budget des dépenses du prochain exercice.

Publication des *Eclogae,* etc.	Fr.	1800 —
Indemnité de route du Comité	„	70 —
Frais de bureau	„	30 —
Eventualités	„	100 —
Total	Fr.	2000 —

Publications.—Nous n'avons fait paraître cette année que deux fascicules du vol. VIII des *Eclogæ*: No. 3 consacré à la Revue géologique de 1903 et No. 4 qui, outre le compte-rendu de la Réunion de Winterthur, contient quelques travaux de divers membres. Le No. 5 est sous presse et paraîtra encore en août. Quand à la Revue géologique de 1904, elle est à l'impression, et constituera le No. 6, qui terminera le volume VIII.

A propos d'un volume envoyé pour recension, le Comité a décidé que, en dehors de la Revue géologique suisse, il n'y avait pas lieu d'insérer des *Referata* dans les *Eclogæ*.

Excursion annuelle. — Nous avons prié MM. Tobler et Buxtorf d'organiser des excursions géologiques aux environs de Lucerne, pour faire suite à notre Réunion annuelle de 1905. Un programme très alléchant, accompagné de 5 profils coloriés, a été adressé à tous les membres. Nous souhaitons beau temps, bonne réussite et nombreuse assistance à ces belles excursions.

Congrès. — Le 10e Congrès géologique international est convoqué à Mexico pour septembre 1906. Il sera précédé et suivi d'excursion géologiques au Mexique, dont le programme paraîtra plus tard.

Un Congrès international de Géologie appliquée, Mines, etc., a eu lieu à Liège, en juin et juillet 1905, à l'occasion de l'Exposition universelle de Belgique.

La Société géologique de France tient sa Réunion extraordinaire avec excursions, du 5 au 12 septembre 1905, à Turin et Gênes.

La Réunion annuelle des Naturalistes allemands aura lieu à Méran (Tyrol) du 24 au 30 septembre prochain.

Enfin il y aura du 26 au 30 septembre à Périgueux (France) un Congrès préhistorique.

Pour conclure nous soumettons à votre approbation:

a) La gestion du Comité en 1904-1905,

b) Les comptes de l'exercice,

c) Le budget des dépenses pour 1905-1906,

et vous prions de nommer deux contrôleurs et un suppléant pour l'exercice courant.

25 VIII 05.

Au nom du Comité:

Le président, E. Renevier, prof.

Programm

für die

Exkursionen der schweizerischen geologischen Gesellschaft

in die Klippenregion am Vierwaldstättersee

vom 12. bis 17. September 1905.

Dienstag, den 12. September (Führung A. Buxtorf).

Nachmittags: Per Schiff nach Kehrsiten und per Drahtseilbahn auf den Bürgenstock. (Zeit der Abfahrt wird am 12. September vormittags in der Sitzung der geologischen Gesellschaft bekannt gegeben werden.)

Profile am Felsenweg und in der Umgebung der Bürgenhotels: Urgon mit Orbitulinabänken. Ausgezeichnete Profile des ganzen Gault: Sandsteine und Echinodermenbreccien, Concentricusbank, fossilarme Schiefer, Ellipsoïdenkalk, Übergang vom Gault in den Seewerkalk. Im Seewerkalk häufig Einlagerungen der roten Gesteinsvarietät (couches rouges). Glaukonitbänke und Nummulitenkalke des Eocän. Überblick über die Tektonik des Bürgenstocks.

Rückfahrt: ab Bürgenstock 6^{00}, ab Kehrsiten 6^{20}, an Luzern 6^{50}.

Mittwoch, den 13. September (Führung A. Buxtorf).

Nachmittags: Per Schiff von Brunnen ab 3^{45}, Ankunft in Stansstad 6^{05}. Marsch von Stansstad nach Alpnachstad.

Neocom-Urgonprofil am Lopperberg, Lopperberg-Transversalverschiebung, Eocäne Schiefer vom Alpnachstad.

Nachtessen und Übernachten in Alpnachstad (Hotel Pilatus).

Donnerstag, den 14. September (Führung A. Buxtorf).

Von Alpnachstad mit dem ersten Zuge auf den Pilatuskulm. Vom Kulm direkter Abstieg durch's Kriesiloch

nach dem Klimsenhorn; wieder zurück nach Pilatuskulm und auf den Esel.

Überblick von Klimsenhorn über die nördliche Kreidefalte des Pilatus. Tertiärmulde des Klimsenhornsattels. Querschnitt der mittlern Kreidefalte: Reduzierter verkehrter Urgonmittelschenkel, Gewölbekern aus Neocom und Valangien, Urgongewölbeschenkel am Kriesiloch mit fossilreichem Aptien beim Kulmhotel. Tertiärmulde zwischen Oberhaupt und Esel. Eselgewölbe.

Mittagessen auf Pilatuskulm.

Nachmittags Abstieg vom Pilatuskulm durch die Laubzüge nach Ämsigenalp und Alpnachstad.

Auftauchen des Eselgewölbes, Verwerfung im Eselgewölbe. Tertiärmulde zwischen Esel und Matthorn. Querschnitt der südlichen Kreidefalte des Pilatus: Matthorn-verkehrter Urgonmittelschenkel, sekundär gefaltet und verworfen und nach Süden zu sich reduzierend; Gewölbekern aus Neocom und Valangien bei Amsigenalp; Urgon, Gault uud Tertiär des Südschenkels der südlichen Pilatusfalte im Abstieg von Ämsigenalp nach Alpnachstad.

Nachtessen und Übernachten in Alpnachstad (Hotel Pilatus).

Freitag, den 15. September (Führung A. Tobler).

Von Alpnachstad per Schiff nach Stansstad. Ab Alpnachstad 8^{10}. An Stansstad 8^{30}. Von Stansstad per Bahn nach Büren. Ab Stansstad 8^{52}. An Büren 9^{17}. Marsch von Büren über Lochzug nach Nieder-Rickenbach.

Wangschichten der helvetischen Unterlage der Buochserhornklippe bei Büren. Fossilreiches Albien im Lochzug. Keuperschichten der Buochserhornklippe im Buoholzbach. Überblick über den Bau der Brisenkette.

Mittagessen in Nieder-Rickenbach.

Von Nieder-Rickenbach über Bleiki nach Hüetlern und Müllerboden.

Neocom, Tithon und Keuper bei Bleiki. Fossilreicher Lias bei Hüetlern. Fossilreiches Rhät bei Müllerboden. Dogger der Müllerbodenriesi.

Nachtessen und Übernachten in Nieder-Rickenbach (Gasthaus zum Kreuz).

Samstag, den 16. September (Führung A. Tobler).

Von Nieder-Rickenbach über Bärfalle, Staffel, Engi, Kohltal nach Emmetten.

Tithon in Blöcken bei Ahorn. Kontakt der Musenalpklippe mit der helvetischen Unterlage am Bärfallenpäßchen. Wangschichten der Schwalmis-Brisenkette. Tektonische Verhältnisse am Kontakt der helvetischen Ketten mit der Klippenregion (Klewengruppe) im Kohltal. Überblick über den Bau des Ober- und Niederbauen. Fossilreicher Schrattenkalk, Gault und Seewerschichten am Ausgang des Kohltales.

Fahrt per Wagen von Emmetten über Beckenried und Buochs nach Stans.

Ausläufer der Morschacherfalte: Gaultkern in Seewer- und Flyschschiefer. Überblick über den muldenförmigen Bau der Buochserhornklippe.

Nachtessen und Übernachten in Stans (Gasthaus zum Engel).

Sonntag, den 17. September (Führung A. Tobler).

Fahrt per Bahn von Stans auf das Stanserhorn. Ab Stans 6^{37}, an Stanserhorn 7^{37}.

Moränen am Nordfuß des Stanserhorns. Wangschichten der helvetischen Unterlage im Ebnet. Übersicht über die Muldenstruktur der Stanserhornklippe: Keuper, Dogger, unterer Malm, Tithon, Neocom, Tithon, unterer Malm, Dogger.

Vom Stanserhorn nach Wiesenberg und über Gummen, Giebel, Diegisbahn nach Wolfenschießen.

Sandig-späthiger Kalk (Callovien?) der Stanserhornspitze mergliger Dogger (Lytoceras tripartitumschichten) an der Krinne. Profil von unterm Dogger, Lias, Rhät und Keuper im Lückegraben bei Wiesenberg.

Imbiss in Wiesenberg.

Glacialgebiet der Treichlialpen und der Hexerübi. Liegende Gummenfalte, Flysch, Lithothamnienkalk und Wangschichten. Keuper-Liasklippe des Mieserngrates. Doppelte,

normale Kreideserie von Giebel bis Wolfenschießen. (Oberbauen-Schwalmisfalte-Gummenfalte auf Niederbausen-Diegisbalmfalte, mit wenigen, aber deutlichen Resten des Zwischenschenkels.)

Schluss der Exkursion in Wolfenschießen, (Abfahrt von Wolfenschießen 5^{08}, an Luzern 6^{50}, an Basel 9^{07}, an Zürich 10^{16}.)

NB. In der Jahressitzung der Schweizerischen geologischen Gesellschaft in Luzern wird eine kurze Besprechung des Exkursionsgebietes abgehalten werden. Bei ungünstiger Witterung wird das Programm entsprechend modifiziert werden. Die Bergbahnen der Umgebung von Luzern gewähren den Exkursionsteilnehmern als Teilnehmern an der Jahresversammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft Fahrvergünstigung.

Anmeldungen zur Teilnahme an den Exkursionen nimmt bis zum 5. September entgegen: Dr. A. Tobler, Geologisches Institut der Universität, Basel.

Jahresversammlung der Schweizerischen geologischen Gesellschaft: Dienstag, den 12. September, vormittags 8 Uhr, in der Kantonsschule zu Luzern.

Wichtigste Literatur des Exkursionsgebietes.

a) Texte.

1851. B. Studer. Geologie der Schweiz. Zürich.

1860. F. J. Kaufmann. Untersuchungen über die mittel- und ostschweizerische Molasse. *Neue Denkschrift der schweiz. Naturf. Ges. Bd. XVII.*

1865. F. J. Kaufmann. Über den Dopplerit von Obbürgen etc. *Jahrbuch d. k. k. Reichsanstalt Bd. XV.*

1867. F. J. Kaufmann. Geologische Beschreibung des Pilatus. *Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. Liefg. V.*

1868. F. J. Kaufmann. Der Pilatus. *Zur Erinnerung an die fünfte Jahresversammlung des Schweizer. Alpenklub in Luzern.*

1868. E. Renevier. Quelques observations géologiques sur les Alpes de la Suisse centrale comparées aux Alpes vaudoises. *Bull. soc. vaud. scienc. nat. X.*

1872. F. J Kaufmann Gebiete der Kantone Bern, Luzern, Schwyz und Zug, enth. auf Blatt VIII. *Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. Liefg. XI.*

1875. F. J. Kaufmann. Fünf neue Jurassier. Mythen, Buochserhorn und Stanserhorn etc. *Jahrbuch des S. A. C.*

1875. F. J. Kaufmann. Mitteilung an Prof. G. Leonhardt. *Neues Jahrb. f. Min. etc. pag. 389.*

1876. F. J. Kaufmann. Kalkstein- und Schiefergebirge der Kantone Schwyz und Zug und des Bürgenstockes bei Stans. *Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz XIV. Liefg. II. Abt.*

1877. L. Rütimeyer. Der Rigi, Berg, Tal und See. Basel. Genf. Lyon.

1879. U. Stutz. Die Contorta-Zone aus der Urschweiz etc. *Neues Jahrb. f. Min. etc.*

1883. A. Rothpletz. Zum Gebirgsbau der Alpen beiderseits des Rheines. *Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges.*

1886. F. J. Kaufmann. Emmen- und Schlierengegenden nebst Umgebungen bis zur Brünigstraße und Linie Lungern-Grafenort, geologisch aufgenommen und dargestellt von F. J. Kaufmann. *Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. XXIV. Liefg. I. Teil.*

1887. J. Früh. Beiträge zur Kenntnis der Nagelfluh in der Schweiz. *Neue Denkschriften der schweiz. Naturf. Ges. Bd. XXX.*

1887. F. J. Kaufmann. Geologische Skizze von Luzern und Umgebung. *Beilage zum Jahresbericht über die Kantonsschule in Luzern im Schuljahr 1876/77.*

1890. U. Stutz. Das Keuperbecken am Vierwaldstättersee. *Neues Jahrb. für Min etc. Bd. II.*

1891. A. Heim. Geologie der Hochalpen zwischen Reuß und Rhein. Text zur geolog. Karte der Schweiz in 1:100000. Blatt XIV mit einem Anhang von petrographischen Beiträgen von C. Schmidt. *Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. Liefg. XXV.*

1893. C. Burckhardt. Die Kontaktzone von Kreide und Tertiär am Nordrande der Schweizeralpen vom Bodensee bis zum Thunersee. *Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. Neue Folge. II. Liefg.*

1893. E. C. Quereau. Die Klippenregion von Iberg (Sihltal). *Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. Neue Folge. III. Liefg.*

1894. C. Mösch. Geologische Beschreibung der Kalk- und Schiefergebirge zwischen dem Reuß- und Kiental. *Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. XXIV. Liefg. III. Abteilung.*

1894. C. Schmidt. Geologische Exkursion durch die zentralen Schweizeralpen von Rothkreuz bis Lugano. *Livret-guide géologique dans le Jura et les Alpes de la Suisse. Lausanne.*

1895. Aug. Tobler. Die Berriasschichten an der Axenstraße. *Verhandl. d. Naturf. Ges. zu Basel. Bd. XI.*

1898. E. Hugi. Vorläufige Notiz über Untersuchungen im Klippengebiet des Giswylerstocks. *Mitteilungen der Naturf. Ges. in Bern.*

1898. Dr. H. Schardt. Les régions exotiques du versant nord des Alpes suisses. *Bull. soc. vaud. scienc. nat. Vol. XXXIV. No. 128.*

1899. Aug. Tobler. Über Faciesunterschiede der untern Kreide in den nördlichen Schweizeralpen. *N. Jahrb. f. Min. etc. Jahrg. Bd. II.*

1899. Aug. Tobler. Vorläufige Mitteilung über die Geologie der Klippen am Vierwaldstättersee. *Eclogae geol. Helv. Vol. VI.*

1900. E. Hugi. Die Klippenregion von Giswyl. *Denkschriften der schweiz. Naturf. Ges. Bd. XXXVI.*

1901. M. Lugeon. Les grandes nappes de recouvrement des Alpes, du Chablais et de la Suisse. *Bull. soc. géol. de France (4) 1.*

1904. P. Termier. Les nappes des Alpes orientales. *Bull. soc. géol. de France.*

1905. J. J. Pannekock. Geologische Aufnahme der Umgebung von Seelisberg am Vierwaldstättersee. *Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. Neue Folge XVII. Liefg.*

1905. Paul Arbenz. Geologische Untersuchung des Frohnalpstockgebietes *Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. Neue Folge XVIII. Liefg.*

1905. Arnold Heim. Zur Kenntnis der Glarner Überfaltungsdecken. *Zeitschr. d. Deutschen geol. Ges.*

b) Karten.

Topographische Karte der Schweiz. (Siegfried-Atlas) 1:25,000. 376 (Pilatus), 377 (Stans), 380 (Buochs) 381 (Brunnen), 379 (Stanserhorn); 1:50,000. 382 (Isental).

Geologische Karte des Pilatus im Maßstab von 1:25,000 von F. J. Kaufmann. (Publikationen der schweiz. geol. Kommission: Geolog. Spezialkarten No. 3. Preis Fr. 5.—.)

Geologische Karte von Seelisberg im Maßstab von 1:50,000 von J. J. Pannekock. (Publikationen der schweiz. geol. Kommission: Geol. Spezialkarten No. 40.)

Geologische Karte der Schweiz in 1:100,100: Blatt XIII, Interlaken—Sarnen—Stans von F. J. Kaufmann, A. Baltzer, C. Mösch. (Publikationen der schweiz. geol. Kom.: Geol. Karte der Schweiz in 1:100,000.)

Geologische Karte der Schweiz 1:500,000 von A. Heim und C. Schmidt. (Publikationen der schweiz. geol. Kommission: Geol. Übersichtskarten. Preis Fr. 9.—.)

B. Schweizerische botanische Gesellschaft.

Vorstand.

Herr Dr. H. Christ, Basel, Präsident.
„ Professor Dr. C. Schröter, Zürich, Vizepräsident.
„ Dr. H. Bachmann, Luzern, Sekretär.
„ Professor Dr. R. Chodat, Genf.
„ „ Dr. Ed. Fischer, Bern.

Redaktionskommission.

Herr Professor Dr. C. Schröter.
„ „ Dr. R. Chodat.
„ Dr. H. Bachmann, Redaktor der „Berichte".

Bibliothekar.

Herr Dr. M. Rikli, Privatdozent, Zürich.

Kassier.

Herr Dr. Aug. Binz, Basel.

Mitgliederzahl auf Ende August 1905:

Auszug aus dem Jahresbericht.

Im abgelaufenen Vereinsjahre ist die Angelegenheit betreff Buitenzorg definitiv erledigt worden. (Siehe Beilage zum 14. Hefte unserer Berichte.) Auf die Ausschreibung des Reisestipendiums hin wurde von den Anmeldungen vom hoh. Bundesrate nach Buitenzorg abgeschickt Herr Professor Dr. Ernst in Zürich.

Als Delegierter des hoh. Bundesrates besuchte Herr Professor Dr. C. Schröter, Zürich, den internationalen Botanikerkongreß in Wien. Ihm wurde auch die Stimmabgabe für unsere Gesellschaft übertragen.

Am 7. Oktober 1904 versammelte sich das Komitee zur außerordentlichen Sitzung in Luzern, um die verschiedenen Punkte, welche an der letztjährigen Versammlung diskutiert wurden zu besprechen. Bei all diesen Besprechungen figuriert als Hauptthema das ungleiche Verhältnis zwischen unsern finanziellen Mitteln und den Kosten der Berichte. Man einigte sich nun dahin, eine Reduktion in den Referaten eintreten zu lassen. In der Redaktion der Referate ist folgende Veränderung eingetreten: An Stelle von Herrn Professor Dr. Fischer besorgt Dr. H. Bachmann den 8. Abschnitt Algen u. Moose, und Herr Dr. Rikli übernimmt die Redaktion des Kapitels „Gefäßpflanzen". Nach dem 15. Hefte unserer Berichte soll ein Registerband erscheinen.

Der Anregung von Professor Dr. Schröter folgend wird das Komitee der Erhaltung von Naturdenkmälern seine Aufmerksamkeit zuwenden.

Der Sekretär:
H. Bachmann.

C. Schweizerische zoologische Gesellschaft.

Die Mitglieder der zoologischen Gesellschaft waren im Laufe des Jahres 1904 stark in Anspruch genommen für die Durchführung des internationalen zoologischen Kongreßes, welcher vom 14. bis 19. August in Bern abgehalten wurde. Derselbe nahm einen gelungenen Verlauf. Dank der energischen Tätigkeit des Generalsekretärs des Kongreßes, Herrn Professor Dr. Bedot, Schriftführer der zoologischen Gesellschaft, konnte der von ihm redigierte Kongreßbericht noch vor Ablauf eines Jahres erscheinen. Derselbe bildet einen stattlichen Band von 733 Seiten Text und 33 Tafeln.

Von Beiträgen zur Fauna der Schweiz sind geliefert worden:

Protozoen. Dr. E. Penard hat seine Monographie der Sarcodinen fortgesetzt. Auf das schöne Werk über die Rhizopoden des süssen Wassers folgt nun die Monographie der Heliozoen. Ein Band von 341 Seiten, mit sehr übersichtlichen Textabbildungen fast jeder Spezies „*Les Héliozoaires d'eau douce. Genève, Kündig. 1904.*"

Von demselben Autor erschien in der *Revue Suisse de Zoologie, T. 12, 1904* ein Aufsatz „Sur la décharge de la vésicule contractile dans l'Amoeba terricola Jome, 13, 1905. Les Amibes du genre Amœba.

Erwin Liebetanz giebt eine Dissertation über die parasitischen Protozoen des Wiederkäuermagens. Bern 1905. Es gelang, die Art der Infektion experimentell festzustellen.

Nemathelminthes. S. de Marval veröffentlicht in der *Revue Suisse de Zoologie, Bd. 12, 1904,* eine kurze Über-

sicht über die Acanthocephalen der Vögel, der in *Revue Suisse de Zoologie, Bd. 13, 1905,* eine ausführliche Monographie von 193 Seiten mit 4 Tafeln folgt.

Anneliden. Bretscher setzt in *Revue Suisse de Zoolog. 1904, Bd. 12,* seine Beobachtungen über Oligochaeten der Schweiz fort. 8. Bericht. Es sind namentlich solche über Oligochaeten der Westschweiz und von der Fürstenalp bei Chur. *B. Heinrichs* veröffentlicht in einer Dissertation, Bern 1905, das Verzeichnis der Hirudineen der Umgebung von Bern. Eine ausführliche Monographie wird in der Revue erscheinen.

Arthropoda Crustacea. Stingelin untersucht *Holopedium gibberum* vom St. Gotthardt. „Die Familie der Holopediden. *Revue Suisse de Zoologie, Bd. 12, 1904.*

Arachnoidea R. de Lessert; Observations sur les Araignés du bassin du Léman et de quelques autres localités Suisses, 182 Seiten und 2 Tafeln. *Revue Suisse de Zoologie, 12 Bd., 1904.* Es werden nicht weniger als 60 für die Schweiz neue Arten angeführt.

Von demselben Autor erscheint in *Revue Suisse de Zoologie, 13 Bd., 1905.* Note sur 3 espèces d'Araignées du genre *Drassodes.* Drei schweizerische Arten, z. T. alpin.

Insecta. Die schweizerische entomologische Gesellschaft setzt ihre Fauna insectorum Helvetiae fort. *Frey-Geßner* giebt die Fortsetzung seiner Monographie der Apidae.

J. Schneider. Untersuchungen über die Tief-See Fauna des Bielersees mit besonderer Berücksichtigung der Biologie der Dipterenlarven d. Grundfauna. *Berner Mitteilungen 1904.*

Derselbe untersucht die Entwicklung der in dem Tiefseeschlamm lebenden Dipterenlarven und die Anpassung der Larven und Puppen an die Tiefenverhältnisse.

Ornithologie. Mit dem zweiten Bande seiner „Histoire Naturelle des oiseaux“ schließt *V. Fatio* sein klassisches Werk über die *„Faune des Vertébrés de la Suisse“*. Es behandelt derselbe die Abteilungen der Tauben, Hühner, Stelzvögel, Reiher, Lamellirostren, Totipalmaten, Longipennes und Uropoden, 902 Seiten mit einer Farbentafel, 120 Textfiguren, 23 Tabellen und zwei Supplementen zum ersten Band. Genève et Bâle 1904. Libr. Georg.

Mit derselben gewissenhaften Gründlichkeit, mit welcher schon der erste Band ausgeführt wurde, werden hier die genauen Diagnosen der Spezies, ihre Biologie und geographische Verbreitung behandelt. Das Werk ist um so wertvoller als alle gegebenen Daten auf selbständiger Untersuchung und genauer Nachprüfung der vorgegangenen Arbeiten beruhen. Mit der nun vollendeten Faune des Vertébrés de la Suisse hat *Fatio* ein Monumentalwerk geschaffen, das alles zusammenfaßt, was wir gegenwärtig über die Vertebraten der Schweiz wissen können.

In sehr verdienstlicher Weise setzten *Karl Daut* in Bern und *Gustav von Burg* in Olten ihre Monatsberichte für Vogelkunde und Vogelschutz *„Der Ornithologische Beobachter“* Bern, fort. Es enthalten dieselben wichtige Beiträge über Vorkommen und Zug der Vögel in der Schweiz, so im Jahrgange 1904. Über den Zug der Vögel in der Schweiz von *G. v. Burg.* Der Löffelreiher in der Schweiz. Südzug des Seidenschwanzes im Winter 1903/04. Der Wanderfalk, von *K. Daut.* Zug von Wildenten und Vogelleben im Winter von *K. Gerber.* Die Brandente auf dem Langensee von *Ghidini.* Die Vogeluhr, der Adlerbussard, das Zwergsumpfhuhn von *Zwiesele.* Daneben zahlreiche kleinere Beobachtungen über Vögel und Vogelzug. Der Jahrgang 1905, enthält wieder Beobachtungen über Vögel in den verschiedenen Monaten von *Karl Daut*, Fortsetzung der Beobachtungen über Vogelzug durch die

Schweiz *G. v. Burg*, und viele Einzelangaben über Vorkommen und Biologie einzelner Arten. Es bildet so diese Schrift eine wichtige Sammelstelle für alle in der Schweiz gemachten ornithologischen Beobachtungen und zugleich bietet es allen Liebhabern der Vogelwelt eine Fülle von Anregungen.

Säugetiere. P. Marbel giebt eine Mitteilung über eine Varietät des Wiesels.

Revue Suisse de Zoologie 1903.

Seenkunde.

C. Linder veröffentlicht in der *Revue Suisse de Zoologie 1904,* eine ausführliche Studie über die pelagische Fauna des Lac de Bret, 110 Seiten, mit 1 Tafel, welche die vertikale Verbreitung der Crustaceen im Laufe von 24 Stunden darstellt.

Auch für dieses Jahr hat das hoh. Departement des Innern der zoologischen Gesellschaft eine Subvention von 1500 fr. für Publikation der Beiträge zur Fauna der Schweiz in der *Revue Suisse de Zoologie* gewährt, wofür wir hier den hohen Behörden unseren Dank aussprechen.

Der Präsident:
Dr. Th. Studer, Prof.

Berichte der kantonalen Gesellschaften.

1. Aargau.

Aargauische Naturforschende Gesellschaft in Aarau.
(Gegründet 1811.)

Vorstand:

Präsident: Herr Dr. F. Mühlberg.
Vizepräsident: „ Dr. A. Tuchschmid.
Aktuar: „ Hans Schmuziger.
Kassier: „ H. Kummler-Sauerländer.
Bibliothekar: „ Dr. H. Otti.
Beisitzer: „ Jakob Henz, Stadtrat.
Beisitzer: „ R. Wildi, Generalagent.

Ehrenmitglieder: 3 Korrespondierende Mitglieder: 6. Ordentliche Mitglieder: 196. Jahresbeitrag: 8 Fr.

Vorträge:

Herr Dr. *H. Schardt:* Der Simplontunnel.

Herr Dr. *S. Schwere*: Vergleichende Betrachtungen über die Wirbelsäule.

Herr Dr. *Dößekker:* Was ist und was leistet moderne Medizin?

Herr Dr. *H. Ganter:* Lobatschefs'kys Untersuchungen über die Axiome der Geometrie.

Herr *O. Guyer*: Ein interessantes Verhalten der Tiere in einem eingetrockneten Bache in der Telli während einer Kälteperiode im Januar.

Herr Dr. *Jäger* in Baden: Über Befruchtung und embryonale Entwicklung bei den Gymnospermen.

Herr Dr. *F. Mühlberg*: Die Ergebnisse der geologischen Untersuchungen des oberen Sihltales im Sommer 1901, mit Bezug auf das projektierte Etzelwerk.

Herr *Bitterli*, Elektrotechniker: Vorweisung der Tantallampe und der Osmiumlampe.

Herr Dr. *Rüetschi* in Frick. Die Gesteinsmetamorphose bei der Gebirgsbildung, mit besonderer Berücksichtigung eines speziellen Beispiels.

Herr *Wehrli*, Großrat in Buchs. Vorweisung von Photographien aus Egypten.

Herr Dr. *Hoiliger* in Wettingen: Die Angriffe der Bakterien auf die lebende Pflanzensubstanz.

Herr Dr. *F. Mühlberg:* Über das Ausströmen brennbarer Gase im Rickentunnel.

Exkursion auf den hohen Etzel und nach Einsiedeln zur Demonstration des Etzelwerkprojektes, Sonntag, den 7. Mai 1905.

2. Basel.

Naturforschende Gesellschaft in Basel.
(Gegründet 1817.)

Vorstand für 1904—1906.

Präsident: Herr Dr. P. Chappuis.
Vizepräsident: „ Prof. Dr. A. Fischer.
I. Sekretär: „ Prof. Dr. K. Von der Mühll.
II. Sekretär: „ Dr. G. Senn.
Bibliothekar: „ Prof. Dr. G. W. A. Kahlbaum.

Ehrenmitglieder: 8. Korrespondierende Mitglieder: 31. Ordentliche Mitglieder: 246. Jahresbeitrag: Fr. 12.

1904.

In 12 Sitzungen wurden folgende *Vorträge* gehalten:

2. Nov. Herr Prof. Dr. *H. Rupe:* Die Untersuchung prähistorischer Gräberfunde von Castaneda.

Herr Dr. *W. Brenner:* Durch Bakterien hervorgerufene Pflanzenkrankheiten.

16. Nov. Herr Prof. *Fritz Burckhardt:* Die Geschichte der botanischen Anstalt in Basel.

7. Dez. Herr Prof. *G. Kahlbaum:* Über die Einwirkung von Metallen auf die empfindliche Schicht photographischer Platten bei Vermeidung des direkten Kontaktes.

21. Dez. Herr Dr. *L. Günther* (Mannheim): Uber das farbenempfindliche Chlorsilber und Bromsilber.

1905.

4. Jan. Herr Dr. *Jenni:* Tertiäre Ablagerungen am Südabhang des Blauen.

Herr Prof. *Rud. Burckhardt*: Palaeontologische Mitteilung.

18. Jan. Herr Prof. *A. Fischer;* Über die Cyanophyceen.

1. Febr. Herr Prof. *Kollmann*: Die Assimilation des Atlas.

Herr *Fr. Klingelfuß:* Der Augenmagnet der Basler Universitäts-Augenklinik.

15. Febr. Herr Prof. *C. Schmidt:* Aus Toscana.

1. März. Herr Prof. *Rud. Burckhardt:* Untersuchungen über die vergleichende Anatomie des Nervensystems.

Herr Prof. *C. Schmidt:* Bemerkungen zum Durchstich des Simplon.

3 Mai. Herr Dr. *Fritz Sarasin;* Demonstration des Trichobatrachus.

Herr Dr. *G. Senn:* Beiträge zur Zellphysiologie der Pflanzen.

7. Juni. Herr Dr. *Greppin:* Mitteilungen über zwei geologische Profile in der Nähe von Basel.

Herr Prof. *A. Riggenbach:* Uhrvergleichungen.

5. Juli. Herr Dr. *A. Buxtorf:* Über die Geologie von Birma und seine Ölfelder.

Herr Dr. *A. Tobler:* Über die geologische Entwicklungsgeschichte der Sunda-Inseln.

3. Baselland.

Naturforschende Gesellschaft Baselland.

Vorstand 1904—1905.

Präsident:	Herr	Dr. Franz Leuthardt, Bez. Lehrer.
Vizepräsident u. Bibliothekar:	„	F. Köttgen.
Protokollführer:	„	Ernst Rolle, Lehrer.
Kassier:	„	V. Fricker, Telephonchef.
Sekretär:	„	Karl Lüdin, Buchhändler.

Mitglieder.

Ehrenmitglieder 5, ord. Mitgl. 89, tot. 94. Jahresbeitrag: Fr. 6.—.

Vorträge und Mitteilungen
gehalten vom Oktober 1904 bis Ende Juni 1905.

1904.

22. Okt. Herr Dr. *F. Leuthardt:* Die Hupperablagerungen von Lausen und ihre Einschlüsse.

2. Novbr. Herr *K. Auer*, Chemiker in Zwingen: Schlackenzement und Übergänge zum Portlandzement.

10. Nov. 1. Herr Dr. *Leuthardt:* Neue Erwerbungen des Kantonsmuseums.

2. Herr *F. Heinis*: Zwei neue Ruderalpflanzen von Liestal.

3. Herr Dr. *Strübin:* Zur Geologie des Weissensteintunnels.

10. Dez. Herr *F. Köttgen* und Dr. *Leuthardt:* Die Versammlung der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft in Winterthur.

21. Dez. 1. Herr Dr. *K. Strübin:* Geologisches aus dem Ergolztale.

2. Herr *F. Köttgen:* Versuche mit polarisiertem Licht.

1905.

7. Januar. Herr Dr. *L. Gelpke,* Spitalarzt: Über „Kulturschäden": Die Zunahme der Nerven- und Geisteskrankheiten in der Neuzeit, und ihre Verhütung (I. Teil).

28. Jan. Herr *J. Müller,* Kantonsoberförster: Unsere Waldbäume.

11. Febr. Herr Dr. *Aug. Buxtorf* aus Basel: Geologische Reiseskizze aus Java (I. Teil).

25. Febr. Herr Dr. *L. Gelpke:* Über „Kulturschäden" (II. Teil).

8. März. Herr Pfarrer *Bührer,* Buus: Neuere Untersuchungen über die Struktur des Blitzes.

18. März. Herr *F. Köttgen:* Zur Geschichte des Magnetismus.

25. März. Dr. *Aug. Buxtorf:* Geolog. Reiseskizzen aus Java (II. Teil).

15. April. Herr Dr. *Woringer:* Das Telegraphon oder der magnetische Telegraph.

13. Mai. Herr Dr. *Gust. Senn,* Basel: Die Stammesgeschichte der Blütenpflanzen.

27. Mai. 1. Herr *J. Müller,* Kantonsoberförster: Über Waldschädlinge.

2. Herr Dr. *K. Strübin*: Die Grenze zwischen Muschelkalk und Keuper aus einer Sodbrunnengrabung in Pratteln.

Exkursionen.

9. Okt. 1904. Besuch der meteorolog. Anstalt Buus.

30. April 1905. Besuch der Huppergruben von Lausen und Tiefental.

25. Juni 1905. Ausflug nach dem Weissenstein (Besichtigung der Tunnelarbeiten).

Publikationen.

Tätigkeitsbericht pro 1902/03, enthaltend die Vereinschronik, und folgende Publikationen: (3 Tafeln und 3 Textfiguren, und 1 Kärtchen).

Herr *W. Bührer:* Die Sonnenscheindauer im Jahre 1902, nach Messungen in Basel, Liestal und Buus.

Herr *F. Heinis:* Kleine Beiträge zur Flora von Liestal und Umgebung.

Herr *Jak. Seiler:* Die Noctuiden der Umgebung von Liestal.

Herr Dr. *Karl Strübin:* Glaziale Ablagerungen in der Umgebung von Liestal.

Bericht über die Verbreitung der erratischen Blöcke im Basler Jura.

Uber das Vorkommen eines Mammutbackenzahnes in der Hochterrasse von Liestal.

Herr Dr. *F. Leuthardt:* Die Krinoidenbänke im Dogger der Umgebungen von Liestal.

Als *Delegierte* werden an der Jahresversammlung in Luzern teilnehmen die Herren Dr. *F. Leuthardt* und *F. Köttgen.*

Dr. Leuthardt, *Präsident.*

4. Bern.

Naturforschende Gesellschaft Bern.
(Gegründet 1786.)

Vorstand:

Präsident: Herr Prof. Dr. Ed. Fischer.
Vizepräsident: „ Prof. Dr. P. Gruner.
Sekretär: „ Dr. H. Rothenbühler.
Kassier: „ B. Studer-Steinhäuslin.
Bibliothekar: „ Dr. Th. Steck.
Redaktor: „ Prof. Dr. J. H. Graf.

Ordentliche Mitglieder: 172; korrespondierende Mitglieder: 17. Jahresbeitrag Fr. 8. — Zahl der Sitzungen 13.

Vorträge und Mitteilungen:

1904.

22. Oktbr. Herr Prof. Dr. *Kronecker:* Das Institut Marey zu Paris und sein Begründer.

Herr Prof. Dr. *Studer:* Die Verbreitung des Rhinozeros im Diluvium der Schweiz.

5. Nov. Herr Prof. Dr. *Graf*: Beiträge zur Biographie des Mathematikers Jakob Steiner von Utzenstorf.

Herr Prof. Dr. *Ed. Fischer:* 1. Über Verbreitung und Wanderungen parasitischer Pilze in der Schweiz. 2. Demonstration „springender Bohnen."

19. Nov. Herr Dr. *H. Balmer:* Die Reproduktion im Dienste der Wissenschaft.

3. Dez. Herr Dr. *König:* Experimentalvortrag über elektroakustische u. -optische Resonnanzapparate, Frequenzmesser, Ferntourenmelder.

17. Dez. Herr Dr. *Thomann:* Chemie und Bakteriologie im Dienste der Trinkwasserhygiene.

1905.

7. Jan. Demonstrationsabend.

Herr Dr. *Steck:* Goldwespen und soziale Wespen aus Parà.

Herr Dr. *Volz:* Respirations- und Gefäßsystem von Monopterus javanus.

Herr Dr. *Van der Weele:* Neuropteren aus Kamerun.

Herr Dr. *Rothenbühler:* Aquatile Hymenopteren aus Java.

Herr Dr. *Ed. Gerber:* Terebratula diphyoides, ein Leitfossil der alpinen Kreide.

Herr Dr. *Ed. Rüfenacht:* Verkümmerte Rehbockgehörne aus der Rheingegend.

21. Jan. Herr Prof. Dr. *Gruner:* Über radioaktive Substanzen.

4. Febr. Herr Prof. Dr. *Ed. Fischer:* Die Sinnesorgane der Pflanzen.

Herr Prof. Dr. *Studer:* Über südamerikanische Caniden des Berner Museums.

Herr Dr. *Steck:* Zwei Mikrohexapoden.

18. Febr. Herr Prof. Dr. *Straßer:* Über Neuronenlehre und über Neurofibrillen.

4. März. Herr Prof. Dr. *Krœmer:* Der Entwicklungsgedanke im Lichte der Haustierzucht.

8. April. Demonstrationsabend.

Herr Prof. *Fischer:* Pilze aus dem Simplontunnel, Dünnschliffe fossiler Pflanzen.

Herr Dr. *Volz:* Das Auge von Periophthalmus.

Herr Dr. *Gerber:* Profile und Petrefakten aus der zentralalpinen Trias.

Herr Dr. *Wurth:* Über neue Rostpilze auf Galium.

Herr Dr. *Rothenbühler:* Eier und Embryonen von Haifischen.

Herr *Berger*: Verschiedene Karbonpetrefakten.

13. Mai. Herr Prof. Dr. *Studer:* Über den Fund eines Hundes aus dem Diluvium.

Herr Prof. Dr. *Kronecker:* Über das Nervensystem, speziell die Vagusganglien großer Seeschildkröten.

28. Mai. Auswärtige Sitzung in Merligen.

Herr Dr. *Jensen:* Über Kindermilch.

Herr Prof. Dr. *Ed. Fischer:* Die Flora des Thunersees zwischen Merligen und Beatenhöhle.

Herr Prof. Dr. *Graf:* Eine botanisch-zoologische Exkursion des Prof. *Aretius* im 17. Jahrhundert, auf Niesen und Stockhorn.

Herr Prof. Dr. *Baltzer*: Die Geologie der Umgebung von Merligen.

Herren Prof. *Studer* und *Kronecker:* Über wissenschaftliche Alpenstationen.

Publikationen:

„Mitteilungen“ aus dem Jahre 1904.
128 Seiten und 16 Tafeln. Bern K. J. Wyß.

5. Fribourg.

Société fribourgeoise des Sciences naturelles.
1832—1871.

Bureau.

Président:	M. le prof. M. Musy.
Vice-président:	M. le prof. Dr. J. Brunhes.
Caissier:	M. le prof. A. Hug.
Secrétaire français:	M. le prof. Dr. L. Gobet.
„ allemand:	M. le prof. Dr. A. Gockel.

14 séances du 3 novembre 1904 au 8 juin 1905.

Membres honoraires 7; membres internes 113, cotisation 5 frs.; membres externes 20, cotisation 3 frs.

Principales communications.

M. le. prof. Dr. *A. Bistrzycki*: Über Tribolumineszenz (Reibungslicht) mit Experimenten.

M. le prof. Dr. *J. Brunhes*: L'érosion tourbillonnaire dans les turbines. (Avec M. Dalemont).

M. le prof. *J. Dalemont*: id. (avec M. Brunhes).

M. le Dr. *A. Engelke*: La plaine de Bulle au point de vue géologique. (A paraître dans les mémoires de la soc. frib.)

M. *E. Fleury*: A propos de l'ouvrage de M. Delaunay: „La Science géologique".

M. le prof. Dr. *R. de Girard*: Présentation de reliefs tectoniques.

M. le prof. *P. Girardin*: 1) Ce que les cartes ont été, ce qu'elles sont et ce qu'elles devraient être; à propos

du Manuel de topographie alpine de M. Vallot. 2) Sur les sondages faits dans le département de Meurthe et Moselle à la recherche de la houille,

M. le Dr. *Glücksmann*: Exhibition de cultures de bactéries phosphorescentes.

M. le prof. Dr. *A. Gockel*: Les observations météorologiques faites à la Faculté des sciences en 1904. 2) Radioactivité des sources minérales de la Suisse.

M. *A. Gremaud*, ingen. cant.: 1) Hydrographie du Lac de Morat. 2) Une pêche au saumon au barrage de La Maigrange. 3) L'eau de la Sarine comme eau potable. 4) L'abaissement des eaux de la Sarine depuis 10 ans. 5) Observations hydrométriques de 1903 et 1904. 6) La tourbe comprimée d'Orbe; projet d'une usine analogue à Guin. 7) Présentation de fossiles et de minéraux divers.

M. *Hansen*, étud.: La maison comme fait géographique dans la haute vallée de la Sarine.

M. *Paul Joye*: Spectres des arcs électriques. (Recherches nouvelles.)

M. le prof. Dr. *J. de Kowalscki*: 1) Sur les oscillations forcées et sur les observations que l'on peut faire à ce sujet en mettant en mouvement un pendule auquel est suspendu un second pendule plus léger. 2) Point critique et opalescence. 3) Détails statistiques sur l'extension du réseau électrique d'Hauterive fin 1904.

M. le prof. *M. Musy:* 1) Faune du lac de Morat et flore de ses bords. 2) La parthénogénèse chez les végétaux. 3) Sur les loups et les lynx dans le canton de Fribourg. 4) Sur les échantillons d'un forage fait à Marles (Pas-de-Calais). Don fait au Musée par M. le Comte Armand.

M. le prof. *H. Savoy:* La destructiou des campagnols par des cultures microbiennes. 2) L'imprégnation des bois par le sucre. 3) Sur l'hypermiscroscope.

Publications en 1903-1904-1905.

M. *F. Jaquet:* Contribution à l'étude de la flore fribourgeoise. VI 1903, VII 1904.

M. *L. Ruffieux:* Contribution à l'étude de la flore cryptogamique fribourgeoise: I Les champignons observés dans le canton de Fribourg. 1904.

M. *H. Sudre:* Les rubus du guide du botaniste dans le canton de Fribourg par MM. Cottet et Castella. 1904.

MM. *A. Bistrzycki* et *B. Zurbriggen:* Über zwei Kresyldiphenylcarbinole. 1903.

M. le Dr. *W. Lietzau:* Beiträge zur Kenntnis der disruptiven Entladung. 1904.

M. le Dr. *L. Cieplik:* Zur Geologie des nördlichen Teiles des Brunnen-Massivs.

M. le Dr. *Jan Pradzinski*: Beitrag zur Kenntnis der geologischen und topographischen Verhältnisse im südwestlichen Teile des Brunnen-Massivs.

Bulletin vol. XI. XII.

Fribourg, le 1er octobre 1905.

Le président:
Prof. M. Musy.

6. Genève.

Société de Physique et d'Histoire Naturelle.

Comité pour 1904.

Président: Dr. Aug. Wartmann.
Vice-Président: Alex. Le Royer.
Trésorier: Arnold Pictet.
Secrétaire correspondant: Ls. Perrot.
„ des séances: M. Gautier.

Nombre des séances 17.
„ „ membres ordinaires 58.
„ „ „ émérites 9.
„ „ „ honoraires 45.
„ „ associés libres 36.

Communications pour 1904.

Physique. — Mathématiques.

M. *C. Barlay:* Chemin de fer aérien à grande vitesse.

M. *C. Cailler:* La fonction hypergéométrique de Gauss.

M. *C.-E. Guye*: Champ magnétique de convection du à la charge électrique terrestre.

MM. *C.-E. Guye* et *Schidloff:* Energie dissipée dans le fer par hystérésis aux fréquences élevées.

MM. *C.-E. Guye* et *Denso:* Chaleur dégagée dans la paraffine soumise à l'action d'un champ électrostatique tournant de fréquence élevée.

M. *A. Jaquerod* et *L. Perrot:* 1. Point de fusion de l'or. 2. Diffusion de l'hélium à travers la silice.

M. *R. Pictet:* Liquéfaction des gaz.

M. *E. Sarasin:* Observations faites avec l'électroscope Elster et Geitel.

M. *E. Sarasin, Tommasina* et *Micheli :* Recherches sur l'effet Elster et Geitel.

M. *R. de Saussure :* 1. Mouvements infiniment petits d'un corps solide. 1. Grandeurs fondamentales de la mécanique.

M. *T. Tommasina :* 1. Variations d'intensité d'un champ magnétique sur l'air rendu conducteur par une flamme. 2. Radioactivité des minéraux d'uranium. 3. Nature de l'émanation du radium 4. Solution de deux questions de physique cinématique. 5. La pyroradioactivité. 6. Dosage de la radioactivité temporaire chez les corps. 7. De la bioradioactivité. 8. A propos de recherches expérimentales sur l'effet Elster et Geitel.

Chimie.

M. *Ph. Guye:* Révision du poids atomique de l'azote.

MM. *Ph. Guye* et *Homfray* : Tension superficielle des éthers.

MM. *R. Chodat* et *Bach :* Sur les ferments oxydants.

MM. *R. Chodat* et *Neuhaus :* Action combinée de la catalase et de la peroxydase.

M. *A. Pictet :* Synthèse de la nicotine.

Minéralogie — Géologie.

M. *A. Brun :* 1. Point de fusion de quelques minéraux. 2 L'éruption du Vésuve en septembre 1904.

M. *W. Collet :* Tectonique du massif Tour Saillère-Tanneverge.

M. *L. Duparc :* 1. Nouvelles recherches dans l'Oural. 2. Nouvelles roches de l'Oural.

MM. *L. Duparc* et *Hornung :* De l'ouralitisation.

MM. *Le Royer*, *Brun* et *Collet :* Synthèse du périclase.

Botanique.

M. *J. Briquet :* 1. Sur l'acer peronaï. Cladodes de ruscus aculeatus.

M. *C. de Caudolle:* L'herbier de G. Bauhin déterminé par A. P. de Caudolle.

M. *R. Chodat:* Sur l'embryogénie de parnassia palustris.

M. *Sprecher:* Les noyaux filiformes.

Zoologie.

M. *A. Pictet:* 1. Le sommeil chez les insectes. 2. Variations dans le cycle évolutif des lépidoptères. 3. Influence de l'alimentation sur la formation du sexe chez les lépidoptères.

M. *E. Yung:* Influence du régime alimentaire sur la longueur de l'intestin.

Physiologie.

M. *F. Battelli:* Pouvoir hémolytique du sérum et de la lymphe.

MM. *F. Battelli* et *Stern:* 1. Richesse en catalase des tissus animaux. 2. La catalase dans l'organisme animal.

M. *E. Claparède:* Stéréoscopie monoculaire paradoxale.

MM. *E. Claparède* et *Borst:* Fidélité et éducabilité du témoignage.

MM. *A. Herzen* et *R. Odier:* Nouveaux faits sur la physiologie des fibres nerveuses.

M. *M. Stefanowska:* Croissance en poids des animaux et des végétaux.

7. Glarus.

Naturforschende Gesellschaft des Kantons Glarus.

Vorstand:

Präsident: Herr J. Oberholzer, Lehrer der höhern Stadtschule in Glarus.
Aktuar: Herr A. Hohl, Lehrer der höh. Stadtschule in Glarus.
Quästor: Herr D. Vogel, Lehrer in Glarus.
Mitgliederzahl: 36. Jahresbeitrag: Fr. 2.—

Vortrag.

Herr *A. Hohl,* Lehrer der höh. Stadtschule: Über die Strahlung der radioaktiven Körper.

8. Graubünden.

Naturforschende Gesellschaft Graubündens in Chur.
Gesellschaftsjahr 1904/1905.

Ehrenpräsident: Eidg. Oberforstinspektor Dr. Joh. Coàz.

Vorstand:

Präsident:	Dr. P. Lorenz.
Vizepräsident:	Prof. Dr. C. Tarnuzzer.
Aktuar:	Prof. Merz.
Kassier:	Ratsherr P. J. Bener.
Bibliothekar:	Major A. Zuan.
Assessoren:	Prof. Dr. G. Nußberger.
„	Direktor Dr. J. Jörger.

Mitgliederzahl: Ordentliche Mitglieder 131. Ehrenmitglieder 9. Korrespondierende Mitglieder 28.

Jahresbeitrag Fr. 5.—. Eintrittsgebühr Fr 5.—

In 7 Sitzungen sind folgende Vorträge und Mitteilungen gehalten worden:

Prof. Dr. *Tarnuzzer:* A. F. Graf von Schack und sein Verhältnis zu den Naturwissenschaften.

Ingenieur *G. Bener:* Über Pater Placidus à Spescha und seine Schriften.

Prof. *W. Brunner:* Über Methoden und Resultate der Stern-Photometrie.

Prof. *B. Puorger:* Über die Marmorbrüche von Carrara.

Stadtförster *A. Henne:* 1. Über Schutz der land- und forstwirtschaftlich nützlichen Vögel. 2. Demonstration einiger Funde aus der Steinzeit aus Basalt vom Hohentwyl.

Direktor Dr. *Jörger:* Mitteilungen über neuere Forschungen über das Zentral-Nervensystem.

Dr. *R. Bener:* 1. Demonstration einer Anzahl Vogelnester. 2. Demonstration eines menschlichen Embryo von 3 Monaten.

Dr. *P. Lorenz:* 1. Vergleich der Temperatur und Niederschlagsverhältnisse in Chur und Castasegna. 2. Über die Ursachen des Seltenerwerdens der Schwalben in Mitteleuropa.

Gemeinsam mit der Histor-antiquarischen Gesellschaft wurden zwei öffentliche Vorträge veranstaltet, in welchen Herr Prof. Dr. *C. Camenisch* „Reisebilder aus Griechenland" mit Projektionsbildern geboten hat.

Am 17. Mai 1905 fand eine Exkursion nach der Schlucht von Passugg statt, unter Leitung des Herrn Prof. Dr. *Tarnuzzer*, zur Besichtigung der dortigen Erratica, besonders eines der Gesellschaft gehörenden großen Julier-Granitblocks und der Beschluß gefaßt, den letztern besser zugänglich zu machen.

9. Luzern.

Naturforschende Gesellschaft in Luzern.
(Gegründet 1845.)

Vorstand:

engerer Vorstand.

Präsident:	Herr	Dr. Emil Schumacher-Kopp
Sekretär und Vizepräsident:	„	Ant. Schumacher
Kassier:	„	Karl von Moos, Kreisförster

erweiterter Vorstand.

Redaktor der Mitteilungen:	„	Dr. Hans Bachmann, Professor
Beisitzer:	„	E. Ribeaud, „
	„	Dr. J. L. Brandstetter, „
	„	Xav. Arnet, „

Mitgliederzahl: 113. Jahresbeitrag: Fr. 4.—.
Sitzungen: 11.

Vorträge und Mitteilungen:

1904.

5. Nov. Herr Dr. *Schumacher-Kopp*: Bericht über die Jahresversammlung in Winterthur und über die Vorarbeiten für dieselbe in Luzern.

Herr Dr. *Käppeli*: Nachruf über Dr. Finsen.

Herr Prof. *Xav. Arnet*: „Die neueren Strahlen“ von Hans Meyer, Leipzig, und „Die Wetterkräfte der Planeten-Atmosphäre“ von Marti.

Herr Dr. *J. L. Brandstetter*: Zirkulation des Jahresberichtes der „Smithsonian Institution“ pro 1902 in Washington.

Herr Dr. *Schumacher-Kopp*: Demonstrationen über die Papyros der alten Egypter und der nachträglichen

Papyrusindustrie in Syrakus und der japanischen Papierindustrie, Schiffsmodelle von den Tongoinseln, von Kanada, Indien und Grönland, und Algen von Helgoland.

26. Nov. Herr Prof. *Xav. Arnet*: Die Beziehungen zwischen Licht, Magnetismus und Elektrizität nach moderner Auffassung in der Physik.

17. Dez. Herr Dr. *Schumacher-Kopp*: Das Acetylen mit Demonstrationen.

1905.

21. Jan. Demonstrationsabend.

Herr Dr. *Hans Bachmann*: Objekte aus der Gärtnerei Wettstein.

„ Sekundarlehrer *Hool*: Aspidistra elatior; Mismuschel und deren Wanderung

„ Insp. *Stutz*: Verbreitungsvorgang bei der Teichmuschel.

„ *A. Schumacher*: Schmetterlinge aus dem Val Bavona, Val Maggia und vom Campolungo.

4. Febr. Demonstrationsabend

Herr Prof. *Arnet*: 2 Radiumpräparate, deren Eigenschaften und Wirkungen.

„ Dr. *Schumacher-Kopp*: Mitteilungen aus dem Kongostaate. Demonstration photogr. Aufnahmen aus dem Atlas und der Sahara.

11. März. Herr Dr. *J. L. Brandstetter*: Die Namen der Bäume und Sträucher in Ortsnamen der romanischen Schweiz.

8. April. Herr *Joh. Meyer*: Ausgrabungen aus der Pfahlbauzeit im Gebiet der alten Rohn (Wauwil).

6. Mai. Herr Prof. *Arnet*: Die Erforschung der freien Atmosphäre mit Hülfe der modernen Drachen, Drachenballons und Registrierballons, mit Demonstrationen.

13. Mai. Herr Prof. *Arnet*: Die Anwendung des Drachenballons.

15. Mai. *Kommissionssitzung*: Vorarbeiten für die Jahresversammlung der Schweiz. Naturf. Gesellschaft in Luzern.

30. Mai. *Kommissionssitzung*: Der alpine Garten auf Rigi-Scheidegg.

10. Neuchâtel.

Société neuchâteloise des sciences naturelles.
(Fondée en 1832)

Comité pour l'exercice 1904—1905.

Président:	M. H. Rivier, prof.
Vice-Président:	M. E. LeGrandRoy, prof.
Secrétaire:	M. H. Spinner, prof.
„	M. H. Berthoud, chimiste
Caissier:	M. E. Bauler, pharmacien
Rédacteur du Bulletin:	M. F. Tripet, prof.

Membres actifs, 209; membres correspondants, 15; membres honoraires, 15. Cotisation annuelle: membres internes, 8 fr.; membres externes, 5 fr. Nombre des séances: 13.

Travaux et communications.

M. le prof. *A. Berthoud:* Relations entre la constante diélectrique d'un dissolvant et son pouvoir dissociant. — Sur la solubilité des différentes faces d'un cristal et la théorie de leur formation.

M. le prof. *O. Billeter:* Notes de laboratoire.

M. le Dr. *G. Borel:* Sur une lésion curieuse de l'œil chez un ouvrier.

M. *F. Conne,* chim.: Sur la composition anormale d'une piquette.—Sur les substances conservatrices dans les matières alimentaires.

M. le prof. *O. Fuhrmann:* L'amour paternel chez les poissons.

M. le prof. *Ed. Guillaume:* Un nouveau galvanomètre.

M. le prof. *L. Isely:* Sur la transformation de Lie.

M. *J. Jeanprêtre*, chim.: Quelques notes sur la statistique des vins suisses. — Le vin de Neuchâtel au XVIIIme siècle, d'après la thèse de François Prince (1743).

M. le prof. *E. LeGrandRoy:* Les formules fondamentales de la trigonométrie. Simplification de l'équation des centres. — Les canaux de la planète Mars.

M. *S. de Perrot*, ing.: Rapport sur la question du limnimètre de Neuchâtel. — Le port de Serrières. — L'érosion de la grève du lac de Neuchâtel en 20 ans — Observations hydrologiques en 1904.

M. le prof. *H. Rivier:* La réaction de Sabatier et Sanderens.

M. le past^r^. *F. de Rougemont:* Quelques observations sur la vallée de Tourtemagne.

M. *P. Savoie-Petitpierre:* La carte piscicole du lac de Neuchâtel.

M. le prof. *H. Schardt:* Érosion souterraine par l'action des sources. — Nouvelles observations géologiques sur le Jura neuchâtelois. — Les vallées primitives du lac de Neuchâtel. — Le tremblement de terre du 2 avril 1905. — Sur les Polypiers rauraciens du tunnel de Gilley. — Un nouveau gisement de crétacique moyen à Rochefort. — La géologie de la combe des Quignets et de Tête-de-Ran.

M. le prof. *H. Spinner:* Le système nerveux des plantes.

M. le prof. *M. de Tribolet*: Notes sur Louis Favre.

M. le prof. *F. Tripet:* La flore hivernale d'Alger.

11. St. Gallen.

Naturwissenschaftliche Gesellschaft.

(Gegründet 1819.)

Die Berichterstattung erstreckt sich über den Zeitraum vom 1. Juli 1904 bis 30. Juni 1905 conform den andern Gesellschaften. (Unser Gesellschaftsjahr fällt mit dem bürgerlichen Jahr zusammen.)

Vorstand:

Präsident:	Herr	Dr. G. Ambühl, Kantonschemiker.
Vizepräsident:	„	Erziehungsrat Th. Schlatter.
Korrespondent:	„	Brassel, Vorsteh. d. Mädchenrealschule.
Aktuar:	„	Dr. H. Rehsteiner.
Bibliothekar:	„	Konservator E. Bächler.
Kassier:	„	J. J. Gschwend.
Redakter d. Jahrbuches:	„	Dr. G. Ambühl.
Beisitzer:	„	Dr. A. Dreyer.
„	„	Dr. med. O. Gsell.
„	„	Dr. Mooser, Professor.
„	„	Dr. Steiger, Professor.
„	„	Wild, Forstverwalter.

Ehrenmitglieder: 31. Ordentliche Mitglieder: 684. Jahresbeitrag für Stadtbewohner Fr. 10.—, für Auswärtige Fr. 5.—
13 Sitzungen und 3 Exkursionen.

Vorträge und Mitteilungen.

Herr *E. Bächler,* Konservator am naturwissenschaftlichen Museum: Neueste Achatfunde in Brasilien. — Der winterliche Eispalast in der Wildkirchli-Ebenalp-Höhle.

Herr Prof. *J. Diebolder:* Pater Wasmann als Verfechter der Deszendenztheorie.

Herr Prof. Dr. *J. Früh* in Zürich: Die Entstehung des Rheintals und seiner Formen.

Herr Dr. *Emil Göldi,* Museumsdirektor aus Pará (Brasilien): Das Leben in Pará und das dortige Museum.

Herr Dr. med. *Max Hausmann:* Neue Forschungen auf dem Gebiete der Magen- und Darm-Physiologie.

Herr Baudirektor *Kilchmann:* Das neue Gaswerk der Stadt St. Gallen im Riet bei Rorschach.

Herr Prof. Dr. *Kopp:* Resonanz elektrischer Schwingungen.

Herr Prof. Dr. *A. Lang* aus Zürich: Kunstformen bei niedern Meerestieren.

Herr Dr. *H. Rehsteiner:* Hautreizende Primeln.

Herr *C. Rehsteiner-Zollikofer:* Mitteilungen über die geologische Voraussicht beim Simplontunnel (nach der Broschüre von Prof. Heim).

Herr Prof. Dr. *H. Renfer:* Unsere Wettersäule, wie sie ist, und wie sie sein sollte.

Herr Dr. *Ernst Rüst,* Assistent am kantonalen Laboratorium: Über Farbenreaktionen in der analytischen und technischen Chemie.

Herr Dr. *Schindler* aus Zürich: Streifzüge auf Java.

Herr Erziehungsrat *Th. Schlatter:* Mitteilungen aus dem neu erschienenen Werk: Die Moore der Schweiz, von Früh und Schröter.

Herr Reallehrer *Schmid*: Alpenpflanzen im Gäbrisgebiet und in der Umgebung der Stadt St. Gallen.

Herr Bezirkslehrer *Sprecher* in Sins (Aargau): Die wichtigsten Bergformen der Schweiz.

Herr Prof. Dr. *E. Steiger:* Eindrücke und Erinnerungen von einer Studienreise nach Norddeutschland.

Herr Forstverwalter *M. Wild*: Bilder aus den städtischen Waldungen.

Das Jahrbuch pro 1903 enthält Arbeiten der Herren:

Dr. *Max Oettli:* Beiträge zur Ökologie der Felsflora.

Prof. Dr. *A. Heim*: Das Relief. Vortrag, gehalten bei Gelegenheit der Übergabe des Säntisreliefs an das Naturhistorische Museum am 8. Jan. 1904 in St. Gallen.

Chr. Falkner u. *A. Ludwig:* Beiträge zur Geologie der Umgebung St. Gallens. (Schluß.)

Prof. Dr. *P. Vogler:* Die Eibe (Taxus baccata L.) in der Schweiz.

Prof. Dr. *J. Früh* aus Zürich: Notizen zur Naturgeschichte des Kantons St. Gallen.

12. Schaffhausen.

Naturforschende Gesellschaft Schaffhausen.

Präsident:	Herr	Dr. med. Chr. Vogler.
Vizepräsident:	„	Prof. Dr. J. Gysel.
Aktuar:	„	Wanner-Schachenmann.
Beisitzer:	„	Prof. J. Meister.
„	„	M. Wanner-Müller.

Anzahl der Mitglieder 56. Jahresbeitrag Fr. 3.—

Im Berichtsjahre fanden zwei Vorträge und 1 Exkursion statt.

Vorträge:

Herr Dr. *Vogler:* Brunner v. Wattenwyl, Farbenpracht der Insekten.

Herr Prof. *Meister:* Die geologischen Verhältnisse des westlichen Randengebietes und des Wutachtales.

13. Solothurn.

Naturforschende Gesellschaft in Solothurn.

(Gegründet 1823).

Vorstand:

Präsident:	Herr	J. Enz, Rektor.
I. Vizepräsident:	„	Dr. A. Walker, Spitalarzt.
II. Vizepräsident:	„	Dr. J. Bloch, Professor.
Aktuar:	„	J. Keller, Schuldirektor.
Kassier:	„	H. Rudolf, Verwalter.
Beisitzer:	„	U. Brosi, Direktor.
„	„	E. Schlatter, Stadtingenieur.
„	„	A. Strüby, Professor.
„	„	J. Walter, Professor.

Ehrenmitglieder: 6. Ordentl. Mitglieder: 241. Jahresbeitrag: Fr. 3.—

Vorträge und Mitteilungen:

Herr *J. Enz:* Die Kreiselbewegung und einige daraus sich ergebende Folgerungen.

Herr *O. Miller:* Das Grundprinzip der Kunst.

Herr Prof. Dr. *A. Lang* in Zürich: Die experimentellen Untersuchungen von Standfuß über Bildung neuer Formen bei Schmetterlingen, mit Demonstrationen.

Herr Dr. *A. Gloor:* Kurzsichtigkeit und Schule.

Herr *O. Meyer:* Über Darstellung des Brotmehles und Einrichtung der Getreidemühlen.

Herr Dr. *A. Pfähler:* Sporenausstreuung bei den Laubmosen.

Herr Dr. *A. Walker:* Die Operationsstatistik des Bürgerspitals pro 1901.

Herr *S. Mauderli jun.:* Ursachen und Wirkungen der Zeitgleichung.

Herr Dr. *P. Reinhard:* Die Rechtsstellung der Elektrizitätsleitungen.

Herr *R. Puschmann*: Aus Natur und Kunst.

Herr *U. Brosi:* Eine Nordlandreise. I. Teil: Von Hamburg nach Tromsö. II. Teil: Tromsö-Spitzbergen.

Herr Dr. *L. Greppin:* Allgemeines über die Behandlung von Geisteskranken innerhalb und außerhalb der Anstalt unter spezieller Berücksichtigung der Verhältnisse im Kanton Solothurn.

Herr Dr. *L. Bloch:* Mitteilungen über die Salze in den Lagern von Leopoldshall bei Staßfurt.

Herr *R. Glutz-Graff* in Zürich: Über Naturdenkmäler, ihre Gefährdung und Erhaltung.

Herr Dr. *J. Bloch:* Eine floristische Entdeckung (Sarracenia psittacina oder purpurea) in den bernischen Freibergen durch Hermann Lüscher.

Herr Dr. *E. Künzli*: Mitteilungen über den Assalsee.

Herr *F. Brönnimann:* Die vier Spezies.

Herr *J. Keller:* Mitteilungen über im Sommer 1904 gefangene Vipern.

Herr Dr. *Schubiger-Hartmann*: Zum 100. Geburtstag des Sängers Manuel Garcia.

14. Tessin.

Società ticinese di Scienze naturali.

Rapporto 1904/05.

Sede attuale della Società: *Locarno.*

Numero dei membri 94. Tassa annuale 5 fr., con diritto ai membri di ricevere gratuitamente tutte le pubblicazioni della Società.

Comitato direttivo per il biennio in corso:

Dott. Rinaldo Natoli, prof., Presidente.
Sign. Giovanni Pedrazzini, vice-Presidente.
Sign. Antonio Giugni-Polonia, prof., segretario-cassiere.
Dott. Hans Grüter, f. f. segretario-cassiere.
Dott. Ettore Balli, membro.
Sign. Giovanni Ferri, prof., archivista.

Adunanze e lavori:

La Società tiene almeno due adunanze all' anno in località scelte dal Comitato e, possibilmente, anche una escursione sociale.

Durante le sedute ordinarie vennero presentate le note e comunicazioni di cui diamo più sotto l' elenco. Alcune di esse furono già pubblicate nel „Bollettino della Società ticinese di Scienze naturali" le altre verran pubblicate in seguito.

1. Dott. *P. Amaldi:* La lotta contra l' alcoolismo nella Svizzera.
2. Dott. *S. Calloni:* Noterelle di biologia ticinese. — I feldspati di Sementina.—Per le nostre piante.
3. Dott. *G. Bertoni:* Radioattività delle acque alcaline *la Perla* (Maremma toscana).

4. Dr. *V. Fatio:* Hybride de *Squalius-cavedanus* et *alburnus alborella* du lac de Lugano (avec une planche en noir).
5. Sign. *A. Ghidini*: I chirotteri ticinesi — a proposito di una specie nuova per il Cantone (Vesperugo Leißlerii, Kühl).—I Myoxidi del Canton Ticino.
6. Dott. *M. Jäggli:* Notizie di bibliografia botanica ticinese. — Caso teratologico nelle infiorescenze dell' Erysimum helveticum D. C. (con una tavola in nero).— Sulla florula del Colle di Sasso Corario presso Bellinzona.
7. Prof. *G. Mariani:* Intorno a fanciulli nati da genitori alcoolisti.
8. Dott. *R. Natoli:* Il Persico-sole nelle acque della Svizzera insubrica.

Pubblicazioni sociali.

Vien pubblicato un *„Bollettino della Società ticinese di Scienze naturali"* che compare ogni due mesi in fascicoli di 16 pagine in media. Esso vien dato gratuitamente ai membri del nostro sodalizio, alle Biblioteche che ne facciano domanda ed alle Società le quali domandino il cambio colle loro pubblicazioni.

Sono usciti fin'ora:

Annata I completa.

„ II No. 1 Aprile 1905 (pag. 22 con una tavola).
No. 2 Giugno 1905 (pag. 20).
No. 3 Agosto 1905 (pag. 16 con una tavola).

Per il Comitato, il Presidente:
Dott. R. Natoli.

15. Thurgau.

Naturforschende Gesellschaft des Kantons Thurgau
(Gegründet 1854).

Vorstand:

Präsident:	Herr	Prof. Wegelin, Frauenfeld.
Vizepräsident und Kurator:	„	Kantonschemiker A. Schmid, Frauenfeld.
Aktuar:	„	Zahnarzt Brodbeck, Frauenfeld.
Quästor:	„	Forstadjunkt Etter, Frauenfeld.
Bibliothekar:	„	Dr. Heß, Frauenfeld.
Beisitzer:	„	Sekundarlehrer Engeli, Ermatingen.
„	„	Dr. Eberli, Kreuzlingen.
„	„	Apotheker Schilt, Frauenfeld.

Ehrenmitglieder: 11. Ordentliche Mitglieder: 121. Jahresbeitrag: Fr. 5.—

Vorträge:

Herr Prof. Dr. *Grubenmann:* Über das Werden der Gesteine.

Herr Prof. Dr. *C. Keller:* Die Mutationstheorie im Lichte zoologischer Tatsachen.

Herr Dr. *Isler:* Die Blinddarmentzündung.

Herr Dr. *Großmann:* Über die Prinzipien der Naturerkenntnis.

Herr Forstadjunkt *Etter:* Das Verhältnis von Laub- zu Nadelholz in den Wäldern des Kantons Thurgau einst und jetzt.

Herr *H. Wegelin:* Das Eiszeitproblem.

Herr Kantonschemiker *Schmid:* Über neuere Nahrungsmittel mit spezieller Berücksichtigung der sog. entfeuchteten Mahlprodukte von Witschi.

Herr Prof. Dr. *Grubenmann:* Die Marmore.

Herr Dr. *Philippe:* Der Beckmannsche Gefrierpunktapparat und seine praktische Bedeutung.

Herr Dr. *Rüttimann:* Die Bierdruckapparate.

Herr Kantonsgeometer *Leemann:* Die Aufgabe der Tunnelabsteckung am Simplon.

Publikation:

Mitteilungen Heft 16. Festschrift zur Feier des 50jähr. Jubiläums des Vereins.

16. Valais.

La Murithienne, société valaisanne des sciences naturelles
(Fondée en 1861)

Comité pour 1905-1906:

Président: M. le chanoine Besse, Riddes.
Vice-président: M. Emile Burnat, Nant sur Vevey.
Secrétaire: M. Paul de Kalbermatten, Sion.
Bibliothécaire: M. Henri Allet, Sion.
Caissier: M. Georges Faust, Sion.
Commission pour la Rédaction du Bulletin:
M. Henri Jaccard, Aigle, Editeur du Bulletin
M. le chanoine Besse, Riddes
M. F. O. Wolf, Sion
M. le Dr. Wilczek, Lausanne
M. François Duflon, Villeneuve
M. Louis Henchoz, Villeneuve.

Au 1 août la société comptait: Membres honoraires, 22; Membres actifs, 219.

La cotisation annuelle est de 4 frs.

La Murithienne a tenu sa réunion annuelle à Salvan, le 18 juillet. Les jours suivant des excursions scientifiques ont été faites dans les vallées de Salvan et de Trient.

Communications scientifiques:

M. *C. Bührer:* Durée de l'insolation.
M. *D. Cruchet:* Les Urédinées et leurs parasites.
M. le Dr. *Kraft:* L'énergie et la matière.
M. le Dr. *J. Amann:* Infection par la tuberculose.

Le fascicule XXXIII sorti de presse en juillet, 1905, contient les travaux suivants:

MM. *Bernouilli* et *Jaccard:* Rapport sur l'excursion botanique à Binn, 27-29 juillet 1903.

M. *H. Baumhauer:* Die Mineralien des Binnentals.

M. *P. Cruchet:* Quelques Urédinées de la vallée de Binn.

M. *A. Gaud*: Note entomologique.

M. *H. Jaccard*: Note sur l'herborisation dans les vallées d'Hérens et d'Hérémence, 8—11 août 1904.

M. *E. Frey-Gessner* : Observations entomologiques sur la vallée d'Hérens.

M. *E. Frey-Gessner:* Hyménoptères du Valais (suite).

M. *H. Jaccard*: Additions au Catalogue de la Flore vaudoise, région des Alpes.

MM. *Besse* et *Jaccard :* Formes et stations nouvelles de Hieracium en Valais

M. *P. Ascherson*: Note sur le *Juncus capitatus.*

M. *H. Jaccard*: Notes sur le *Carex depauperata.*

M. *H. Jaccard*: Additions aux noms des végétaux dans les noms de lieux.

M. *Ch. Bührer*: Les variations du climat dans les Alpes, spécialement dans le Valais

MM. *F. Porchet* et *E. Chuard*: De l'action des sels de cuivre sur les végétaux.

17. Vaud.

Société vaudoise des Sciences naturelles.

Comité pour 1905.

Président:	M. C. Dusserre, chef de l'établissement fédéral de chimie agricole.
Vice-président:	M. le Dr. C Dutoit, professeur.
Membres:	M. le Dr. A. Schenk, professeur
	M. W. Robert, chimiste
	M B. Galli-Valerio, professeur.
Secrétaire:	M. le Dr. H. Faes.
Bibliothécaire:	M L. Delacrétaz.
Editeur du bulletin:	M. Félix Roux, professeur.
Caissier:	M. A. Ravessoud.

Au 15 juillet 1905, la Société comptait:

Membres associés-émérites 4, membres honoraires 47, membres effectifs 222, membres en congé 8

La Société est en correspondance avec 315 autres associations avec lesquelles elle échange son bulletin.

Cotisation annuelle: membres lausannois, 10 frs; membres forains, 8 frs.

Du 15 août 1901 au 15 juillet 1905, il y a eu 14 séances ordinaires, 3 assemblées générales ordinaires et 1 assemblée générale extraordinaire.

Les communications suivantes ont été présentées:

M. *J Amann:* Nouvelle définition de l'entropie par le calcul des probabilités.—Loi de descendance de Galton.—Dispositifs qui permettent la vision ultramicroscopique.

M. *S. Bieler :* Oeufs anormaux de poule.—Présentation d'objets zootechniques.

M. *H. Blanc* : Un nouveau caprélidé du Léman.

MM. *H. Blanc* et *W. Morton :* Présentation d'objets de la faune africaine.

M. *E. Bugnion :* Polyembryonie et déterminisme sexuel.

MM. *E. Bugnion* et *Popoff* : Spermatogénèse du lombric.

M. *C. Bührer :* Le tremblement de terre du 24 avril 1905.

MM. *E. Chuard* et *F. Porchet :* Traitement des faux goûts des vins par le gaz carbonique. — Statistique analytique des vins de 1903.

M. *de Jaczewski ;* Le black-rot en Russie.

M. *H. Dufour ;* La température moyenne de Lausanne calculée d'après 30 ans d'observations. Sur un curieux cas de foudre.—La radioactivité de l'air.— Une nouvelle méthode de mesure des flexions des constructions.—Présentation d'une bobine d'induction.

MM. *H. Dufour* et *C. Bührer :* Observations actinomètriques de 1903 et 1904.

MM. *H. Dufour* et *Berberian :* Action des radiations sur la décharge des corps électrisés.

M. *C. Dutoit* : La rotation de la terre (présentation d'un pendule établi dans la Cathédrale de Lausanne.)-- Sur un nouveau baromètre.

M. *P. Dutoit :* Etude critique de l'acide isosalycilique.

M. *H. Faes* : L'acariôse, la brunissure et l'érinôse de la vigne.—Un nouveau Myriopode du Valais.

MM. *H. Faes* et *F. Porchet* : Sur une brunissure spéciale des feuilles de la vigne en 1904.

M. *F. A. Forel :* La couleur des eaux des lacs.— Le cercle de Bishop. – Dents de cheval trouvées dans la terrasse lacustre du Boiron près Morges. Bracelets des

tombes anciennes du Boiron.—Les mouettes du lac Léman. - Présentation d'échantillons de limonite provenant des lacs d'Ecosse et du Danemark.—Présentation de cartes océanographiques.

M. le Dr. *B. Galli-Valerio :* Foyers de malaria du canton du Tessin. — La dissémination des helminthes.— Recherche des taches de sang.—Cas particuliers de parasitologie.

MM. *B. Galli-Valerio* et *Mme Rochaz :* Observations sur les culicidés en 1904.—Infection expérimentale des larves de moustiques.

M. le Dr. *J. Gonin :* Causes anatomiques de la cécité.

M. *F. Jaccard :* Géologie de la région de la Hornfluh.

M. le Dr. *J. Keser :* Moulins actionnés par un bras de mer à Céphalonie.

M. *M. Lugeon :* Localisation des sources thermales de Loèche. — Présentation de roches curieuses provenant d'au dessus de Loèche. — Présentation d'un Lithoceras Staszycci trouvé à Leysin.

MM. *M. Lugeon* et *P. Mercanton :* Mesures nivométriques exécutées en 1904 à la Pointe d'Orny.

M. *Maillard :* La rotation de la terre.

M. *G. Martinet :* Conditions d'hérédité de l'avoine.

M. *L. Mayor :* Présentation d'appareils électriques.

M. *Ch. Meylan :* Les mousses du Jura.

M. *P. Narbel :* Présentation de sangsues, d'hermines, de belettes, de taupes.

M. *F. Porchet :* La répartition du sucre dans le grain de raisin. – Cristallisation des bouillies cupriques à la soude.

M. *Renevier :* Hippuritides trouvés dans le crétacique de Leysin.

M. *A. Schenk*: Ethnologie suisse. – La nouvelle station lacustre de Monbec près Cudrefin. – Ethnographie américaine.

M. *C. Strzyzowski:* Un cas de métamorphose des gouttelettes de mercure.—Recherche des taches de sang.

M. *Wollaston*: Présentation d'appareils destinés à nourrir les oiseaux.

18. Winterthur.

Jahresbericht der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Winterthur 1904 05.

Vorstand:

Präsident: Herr Dr. Jul. Weber, Professor.
Aktuar: „ Edwin Zwingli, Sekundarlehrer.
Quästor: „ Th. Hanhart-Howard, Kassier.
Redaktor der Mitteilungen: Herr Dr. Robert Keller, Rektor.
Bibliothekar: Herr Dr. E. Seiler, Gymnasiallehrer.
Übrige Vorstandsmitglieder: Herr Dr. E. Lüdin, Professor.
„ „ „ Max Studer, Zahnarzt.

Ehrenmitglieder: 2. Ordentl. Mitglieder: 69.
Jahresbeitrag: Fr. 10. —

Vorträge und Mitteilungen:

Herr Prof. Dr. *E. Boßhard*: Über Rostbildungen, mit Demonstrationen.

Herr Prof. Dr. *Jul. Weber*: Jakob Ziegler-Pellis, ein Winterthurer Industrieller.

Herr Dr. *R. Keller*, Rektor: Die Einheit des Pflanzen- und Tierreiches.

Herr Dr. *H. Bär*, Tierarzt: Die Protozoen als Krankheitserreger des Menschen und der Tiere, mit Demonstrationen.

Herr Direktor Dr med. *R. Stierlin*: Das Birmensdorfer Bitterwasser, Vorweisung zoologischer Objekte.

Im Monat Juni 1905 fand eine geologische Exkursion über das Gebensdorfer Horn zu den Bitterwasserschächten bei Birmensdorf statt.

19. Zürich.

Naturforschende Gesellschaft in Zürich.
(Gegründet 1746).

Vorstand für 1904/06;

Präsident:	Herr Prof. Dr. U. Grubenmann.
Vizepräsident:	„ Prof. Dr. A. Werner.
Aktuar:	„ Prof. Dr. K. Hescheler.
Quästor:	„ Dr. H. Kronauer.
Bibliothekar:	„ Prof. Dr. H. Schinz.
Beisitzer:	„ Prof. Dr. A. Lang.
„	„ Prof. Dr J. Früh.

Zahl der Mitglieder am 29. Mai 1905: Insgesamt 292, davon 20 Ehren-, 2 korrespondierende und 270 ordentliche Mitglieder. Jahresbeitrag für Stadtbewohner 20 Fr, für Auswärtige 7 Fr.

Im Berichtsjahre 1904/05 wurden 9 Sitzungen abgehalten.

Vorträge und Mitteilungen:

Herr Prof. Dr. *E. Winterstein:* Die Eiweißspaltungsprodukte.

Herr Prof. Dr. *U. Grubenmann:* Über den Meteoriten von La Chervettaz (Kt. Waadt).

Herr Dr. *W. Silberschmidt*: Über unsichtbare Krankheitserreger.

Herr Prof. Dr. *K. Hescheler:* Vorweisung von Rekonstruktionsbildern fossiler Reptilien.

Herr Prof. Dr. *U. Grubenmann:* Über Pneumatolyse und Pegmatite.

Herr Dr. *M. Rikli*: Mitteilungen und Demonstrationen zum Entwurf einer Arvenkarte der Schweiz.

Herr Dr. *H Jordan:* Zur physiologischen Bedeutung der Ganglien der Wirbellosen.

Herr Prof. Dr. *R. Burri:* Schleimige Milch nebst Reinkulturen schleimbildender Milchsäurebakterien.

Herr Prof. Dr. *O. Roth :* Über indirekte Beleuchtung.

Herr Dr. *K. Bretscher*: Ein neuer Vertreter unserer Säugetierfauna (Rhinolophus euryale).

Herr Prof. Dr. *P. Ernst:* Zur Biologie des Krebses (Carcinoma).

Herr Prof. Dr. *A. Heim:* Grypotherium Darwinii var. domesticum aus der Eberhardshöhle in Patagonien.

Herr Prof. Dr. *E. Winterstein:* Über die basischen Eiweißspaltungsprodukte und ihre Beziehung zu einigen biologisch-chemischen Vorgängen.

Herr Dr. *H. C. Schellenberg:* Das Absterben der Abies sibirica im Adlisberg.

Herr Prof. Dr. *A. Heim:* Das Säntisgebirge.

Publikationen der Gesellschaft:

1. Der 49. Jahrgang der *Vierteljahrsschrift* (434 Seiten, 12 Tafeln), bestehend aus 18 wissenschaftlichen Abhandlungen, den Sitzungsberichten, dem Bibliotheksbericht und einem Mitgliederverzeichnis, abgeschlossen auf 31. Dez. 1904.

2. Das *Neujahrsblatt* für 1905, von Herrn Prof. Dr. *A. Heim* verfaßt, mit dem Titel: Neuseeland.

Die *Druckschriftenkommission* besteht aus den Herren: Prof. Dr. *F. Rudio,* Präsidenten und Redaktor, Prof. Dr. *A. Heim* und Prof. Dr. *A. Lang.*

20. Zürich.

Bericht der physikalischen Gesellschaft Zürich. August 1904—September 1905.

Die physik. Ges. zählt im Sept. 1905: 8 Ehrenmitglieder, 2 korrespondierende Mitglieder, 81 ordentliche Mitglieder, davon 60 in Gruppe A und 21 in Gruppe B, 2 außerordentliche Mitglieder.

Es ist also seit Aug. 1904 wieder ein kleiner Zuwachs zu konstatieren, indem die Mitgliederzahl von damals bis heute von 89 auf 93 insgesamt anstieg.

Der Vorstand pro 1905 wurde in der Generalversammlung vom 20. Januar folgendermaßen bestellt:

Präsident:	Herr Privdoz. Dr. G. Großmann.
Vizepräsident:	„ Ing. L. Pasching.
Sekretär:	„ Ing. Dr. W. Kummer.
Quästor:	„ Ing. V. Plauer.
Aktuar:	„ Assist. H. Stierlin.
Bibliothekar:	„ Ing. W. Schenkel.
Revisoren:	„ Dr. W. Schaufelberger.
„	„ Sekundarlehrer T. Wartenweiler.

Leider ist im Vorstand insofern eine Änderung eingetreten, als das sehr rührige Präsidium seine Funktionen niedergelegt hat. Herr Dr. Großmann hat eine Stelle in der A. E. G. Berlin angenommen und ist also aus Zürich geschieden. Die Präsidialgeschäfte sind an das Vizepräsidium, Herrn Ing. L. Pasching, übergegangen.

Im verlaufenen Berichtsjahre fanden eine Generalversammlung und 9 Sitzungen statt, die teils im Hörsaal 4 c des eidg. Physikgebäudes, teils im Pfauen abgehalten

wurden, außerdem 2 Vorstandssitzungen und wöchentliche freie Vereinigungen im Café Ost. In den Sitzungen wurden folgende *Vorträge* gehalten:

Herr Dr. *F. Laager:* Über den Einfluß des Zwischenmediums auf die Gravitationskonstante.

Herr Dr. *F. Peer*: Experimentelle Untersuchungen mikrondicker Metallfäden.

Herr Dr. *J. Maurer:* Die Methoden und Resultate der modernen meteorolog. Sondierung unserer Atmosphäre.

Herr Dr. *M. Klein:* Neuere Untersuchungen über die Physicochemie der Metalle.

Herr Dr. *J. H. Smith*: Mitteilungen über ein neues Verfahren in der Dreifarbenphotographie.

Herr Prof. Dr. *P. Weiß*: Neue Gesichtspunkte über Ferromagnetismus.

Herr Dr. *S. Grünauer*: Über feste und geschmolzene Lösungen.

Herr Direktor *E. Huber:* Mitteilungen über die Versuche mit elektrischer Traktion mittelst hochgespannter Wechselströme.

In neuester Zeit macht sich leider ein Mangel an Anmeldungen zu Vorträgen fühlbar. Es wäre sehr zu begrüßen, wenn die Herren Mitglieder etwas freigebiger mit ihren Untersuchungen und Studien verfahren würden. Auch für die Mitteilungen dürfte dann etwas mehr abfallen; es konnte seit der letzten Jahresversammlung in Winterthur nur ein einziges Heft herausgegeben werden.

Mit der phys. Ges. stehen 69 naturwissenschaftliche Gesellschaften im Tauschverkehr, von denen 5 im Berichtsjahre neu hinzukamen.

Die Zahl der Mitglieder der Zürichseekommission wurde von 2 auf 5 erhöht. Außer den Geldmitteln, die für die Zürichseeforschung früher schon kreiert wurden, kam im Berichtsjahre noch ein Beitrag von 500 Fr., zahl-

bar in 5 Jahresraten, von der schweiz. naturforschenden Gesellschaft hinzu. Um den Geldverkehr zu vereinfachen, wurde die Kasse der Z. S. K. von derjenigen der phys. Gesellschaft getrennt.

Für die phys. Gesellschaft Zürich,
Der Aktuar: *H. Stierlin.*

Auszug aus dem Kassabericht vom 27. Juli.

Aktiva:

Jahresbeiträge und früheres Vermögen	616.77	
Zinsen	7.60	
		624.37.

Passiva:

Ausgaben laut Kassabuch . .	289.40	
Unantastbarer Fonds, angelegt bei der Kantonalbank Zürich . .	153.25	
		442.65
Vermögen der Gesellschaft:		181.72.

21. Zürich.

Bericht der Zürichseekommission.
September 1905.

Die physikalische Gesellschaft Zürich hat in ihrer Generalversammlung vom 20. Januar 1905 als Mitglieder der Zürichseekommission gewählt:

Herrn Prof. Dr. A. Weilenmann.
„ Prof. Dr. A. Schweitzer.
„ Prof. Dr. U. Seiler.
„ Dr. J. Maurer.
„ Assist. H. Stierlin.

Von den im Programm für die Untersuchung des Zürich- und Walensees vorgesehenen Arbeiten wurde folgendes ausgeführt:

Die Temperatur der Wasseroberfläche wird seit März 1905 regelmäßig täglich gemessen:

im Walensee: bei Walenstadt, Murg, Quinten und Weesen;

im Linthkanal: bei Ziegelbrücke;

im Zürichsee: bei Schmerikon, Rapperswil, Wädenswil, Männedorf, Meilen, Horgen, Erlenbach, Küsnacht, Bendlikon und Zürich.

Ferner zu gleicher Zeit ungefähr in Seemitte zwischen Richterswil-Stäfa, Horgen-Meilen und Bendlikon-Küsnacht, durch Kapitäne dort kursierender Dampfschiffe.

In den Hauptzuflüssen Linth und Seez wird ebenfalls täglich die Temperatur gemessen.

Die Resultate dieser Messungen werden monatlich der Kommission zur Bearbeitung eingesandt.

Zur Ausführung der Tiefentemperaturmessungen im Zürichsee wurde der Z. S. K. vom zoologischen Institut der Universität Zürich das Motorboot „Karl Fiedler“ und vom eidg. topographischen Bureau eine Lotmaschine in bereitwilligster Weise zur Verfügung gestellt. Die Temperaturlotungen wurden seit Januar 1905 programmgemäß durchgeführt und zu diesem Zwecke bis jetzt 16 Fahrten mit dem „Karl Fiedler“ unternommen. Außerdem wird in der Brauerei Wädenswil täglich die Temperatur von Wasser aus 20 m Tiefe notiert.

Die Tiefentemperaturmessungen im Walensee werden mit Hülfe eines elektrischen Bootes ausgeführt, über dessen Benutzung mit dem Besitzer, Herrn Dr. J. Furrer in Weesen, ein sehr günstiger Vertrag abgeschlossen werden konnte. Für dieses Boot mußte eine passende Lotmaschine erst hergestellt werden sodaß die Messungen im Walensee leider erst vom Sept. 1905 an regelmäßig betrieben werden können.

Zur periodischen Bestimmung der Durchsichtigkeit des Wassers wurden 5 Uferbeobachter mit Secchi'schen Scheiben ausgerüstet. Ferner werden bei allen Bootfahrten der Z. S. K. Messungen der Sichtbarkeitsgrenze nach Secchi angestellt und seit Juni auch Versuche auf photographischem Wege mit dem Foll'schen Apparat vorgenommen.

Die Bestimmung der Seefarbe wurde begonnen mit einer von Herrn Prof. Forel geliehenen Farbenskala. Zur Weiterführung dieser Untersuchungen soll eine Serie nach Forels Angaben gefärbter Vergleichsgläser angeschafft werden.

Die vorgesehenen hydrometrischen Untersuchungen wurden auf nächstes Jahr verschoben.

Zur Entnahme von Wasserproben aus verschiedenen Tiefen und von Grundproben wurden zweckdienliche Apparate

konstruiert. Die physikalische und chemische Untersuchung des Seebodens und des Wassers ist im Gang.

Es ist sehr zu begrüßen, daß parallel mit den physikalisch-chemischen Untersuchungen der beiden Seen auch biologische vorgenommen werden. Die Leiter der zoologischen und botanischen Institute der Hochschulen in Zürich haben sich in sehr verdankenswerter Weise anerboten, gleichzeitig mit den Messungen der Z. S. K. die Biologie des Zürich- und Walensees zu bearbeiten, und werden die Ausfahrten der Z. S. K. auf jeweilige Einladung hin fleißig von den Vertretern der biologischen Wissenschaften begleitet.

Wenn die Z. S. K. noch nicht mit Beobachtungsresultaten an die Öffentlichkeit tritt, so liegt dies in der Natur der Sache, indem zuerst ein größeres Datenmaterial vorliegen muß, bevor mit den Zusammenstellungen begonnen werden kann.

Zürich, Sept. 1905.

Für die Zürichseekommission,
Der Aktuar: *H. Stierlin.*

Personalbestand der Gesellschaft.

I

Liste der Mitglieder der Gesellschaft und der Gäste,

welche an der 88. Jahresversammlung im Jahre 1905 in Luzern teilgenommen haben.

AUSLAND.

Frankreich.

Herr Dr. Lortet, Lyon.
„ Prof. J. Andrade, Besançon.
Le Vicomte R. de Boberil, Rennes.
La Vicomtesse de Boberil, Rennes.

Deutschland.

Herr Prof. Dr. E. Noelting, Mülhausen.
„ Prof. Dr. Ed. Brückner, Halle.
„ Ing. Ritz, Berlin.
„ Prof. Dr. Freiherr v. Richthofen, Berlin.
Frau Baronin v. Richthofen, Berlin.

Italien.

Herr Prof. Bertoni, Livorno.

SCHWEIZ.

Aargau.

Frl. Fanny Custer.
Herr Prof. Dr. F. Mühlberg.
„ Dr. H. Fischer-Sigwart, Zofingen.
„ Kägi-Stingelin, Olten.

Herr Prof. Dr. Aug. Tuchschmid, Rektor.
„ Hermann Kummler.

Basel.

Herr Prof. Dr. Fr. Burckhardt.
„ Prof. Dr. R. Burckhardt.
„ W. Holz.
„ P. Merian.
„ Dr. Eugen Bischoff.
„ Fr. Klingelfuß.
„ E. Steiger.
„ Dr. Aug. Tobler.
„ Dr. Aug. Buxtorf.
„ G. Schneider.
„ Dr. R. Martin.
„ Alfr. Ditisheim.
„ Prof. Dr. Aug. Hagenbach.
„ Prof. Dr. Ed. Hagenbach-Bischoff.
„ Dr. Leuthardt, Liestal.
„ Dr. Fr. Sarasin, Zentralpräsident.
„ Prof. Dr. K. Von der Mühll.
„ Prof. Dr. A. Riggenbach.
„ F. Köttgen, Liestal.
„ Prof. Dr. Fr. Zschokke.
„ Prof. Dr. R. Nietzki.
„ Dr. Ed. Hagenbach.
„ Dr. H. Christ.
„ Prof. Dr. Fichter.
„ Dr. Camille Spieß.
„ Prof. Dr. H. Rupe.

Bern.

Herr W. Rytz, cand. phil.
„ W. Staub, „ „

Herr Dr. W. Volz.
„ Prof. Dr. Chr. Moser.
„ Dr. Rob. Huber.
„ Dr. med. J. Reber, Niederbipp
„ Prof. Dr. A. Baltzer.
„ Prof. Dr. Th. Studer.
„ Prof. Dr. E. Fischer.
„ Dr. Otto Schürch, Langnau.

Freiburg.

Herr Prof. Dr. A. Gockel.
„ Dr. Bisig-Dupré, Bulle.

Genf.

Herr Dr. J. Carl.
„ Dr. V. Fatio.
Frau Dr. V. Fatio.
Herr Dr. F. Kehrmann.
„ Prof. Dr. Amé Pictet.
„ Prof. Dr. F. Reverdin.
„ F. Turrettini.
„ Prof. Dr. Ch. Sarasin-Fatio.
„ Dr. Ch. Nourrisson.
„ Dr. F. Deutsch.
„ Prof. Dr. E Yung.
„ Arnold Pictet.
„ Dr. Raoul Pictet.
„ Dr. Ed. Sarasin.
„ Dr. Arnold Rotschy.
„ Dr. H. Decker.
„ Prof. M. Bedot.
„ Dr. E. Briner.
„ Prof. Ph. Guye.
„ Prof. Dr. Prevost.
„ Prof. Dr. Hochreutiner.
„ Prof. de Wilde.

Graubünden.

Herr P. J., Bener, Chur.
„ Dr. P. Hagen, Disentis.

Luzern.

Herr Dr. Siegf. Stocker, Großwangen.
„ Akesson-Amrein.
„ Prof. Arnet.
„ Prof. Dr. Hans Bachmann.
„ Prof. Dr. J. L. Brandstetter.
„ Prof. Dr. R. Brandstetter.
„ Dr. med. H. Brun.
„ R. Geißhüsler.
„ G. Mayr von Baldegg.
„ Dr. med. Fr. Elmiger.
„ Th. Hool, Sek.-Lehrer.
„ Dr. med. Käppeli sen.
„ V. Kopp, Rektor.
„ Lutz, Literat.
„ E. Ribeaud, Rektor.
„ H. Scherer, Staatskassier.
„ Ed. Schmid, Dampfschiffverwalter.
„ Dr. E. Schumacher-Kopp, Kantons-Chemiker.
„ A. Schumacher, Lehrer.
„ Jos. Zimmermann, Direktor.
„ M. V. Schumacher.
„ E. Schumacher.
„ Amrein.
„ Dr. F. Bühler.
„ F. R. Küpfer, Ingenieur.
„ Dr. J. Dolder.
Frl. Amrein.
Herr J. Stutz, Bez.-Inspektor.
„ J. Düring, Reg.-Rat.

Herr Vogel, Reg.-Rat.
„ Dr. Winiger, Großratspräsident.
„ B. Amberg. Stadtrat.
„ V. Stirnimann, Stadtrat.
„ A. Schürmann, Stadtschreiber.
„ H. Steinmann, Vertreter des Ortsbürgerrates.
„ A. Ehrler, Lehrer.
„ Dr. Friedr. Stocker.
„ Hermann Sager, G.-B.-B.
„ Dr. Naef-Dula, Arzt.

Neuenburg.

Herr Prof. Dr. O. Fuhrmann.
„ Prof. Dr. H. Rivier.
„ Prof. Dr. Billeter.
„ E. Bauler, Pharmacien.
„ J. de Perregaux.

Solothurn.

Herr Prof. Dr. J. Bloch.
„ Dr. Probst, Längedorf.
„ Dr. Greßly.

St. Gallen.

Herr Dr. G. Ambühl, Kantons-Chemiker.
„ Dr. H. Rehsteiner.
Frau Dr. H. Rehsteiner.
Herr C. Rehsteiner-Zollikofer.
„ Prof. Dr. P. Vogler.

Tessin.

Herr Prof. Dr. Rinaldo Natoli, Locarno.
„ Seiler Jakob, Sek.-Lehrer, Bellinzona.
„ Prof. Mariani, Locarno.

Thurgau.

Herr H. Stierlin, Assistent, Wängi.

Unterwalden.

Herr E. Etlin, Arzt, Sarnen.

Waadt.

Herr Prof. Dr. Henri Blanc.
„ Prof. Ch. Dapples.
„ Prof. Dr. Henri Dufour.
„ Prof. Dr. F. A. Forel, Morges.
„ Prof. Eug. Delessert, Lutry.
Frau Delessert, Lutry.
Herr Delessert, Sohn, Lutry.
„ Prof. Dr. E. Renevier.
„ Prof. Dr. Mercanton.
„ F. Cornu, Corseaux.

Zürich.

Herr J. Beglinger, Wetzikon.
„ Prof. Dr. Alb. Heim.
„ Dr. E. Rübel.
„ Dr. E. Schoch.
„ Prof. Dr. C. Schröter.
„ Prof. Dr. A. Kleiner.
„ Dr. Gottfr. Huber.
„ Dr. E. Seiler, Winterthur.
„ Art. Fagerström, Winterthur.
„ Prof. Dr. A. Lang.
Frau Prof. Dr. Lang.
Herr Dr. H. Field.
„ Dr. Rikli.
„ Prof. Dr. A. Werner.
„ O. Neresheimer.
„ Prof. Dr. Grandmougin.
„ Prof. Dr. J. Weber, Winterthur.
„ H. Stierlin, Assistent.

Herr Dr. Ris, Direktor, Rheinau.
„ Dr. Stäubli.
„ Prof. Dr. E. Lüdin, Winterthur.
„ Dr. Arnold Heim.
„ F. W. Woodhead.
„ Dr. H. Wehrli.
„ Prof. Dr. K. Hartwich.
„ Prof. Dr. G. Lunge.
„ Prof. Dr. H. Standfuß.
„ Dr. G. Schaertlin.
„ Dr. Leo Wehrli.
„ Dr. Ernst Wettstein.
„ Dr. G. Hegi.
„ J. H. Brockmann.

II.

Veränderungen im Personalbestand der Gesellschaft.

A. In Luzern aufgenommene Mitglieder (32).

Herr Altschul, Michael, Dr. ph., Chemiker, Berlin.
„ Amrein, Wilhelm, Luzern.
„ von Burg, Gustav, Bez.-Lehrer, Olten.
„ Bertoni, Ercole, Dr. ph., Directeur du Labor. chim., San José.
„ Deutsch, Isidore, Dr. ph., Chemiker, Berlin.
„ Elmiger, Franz, Dr. med., Luzern.
„ Fischer, Alfred, Prof. Dr., Direkt. d. botan. Anstalt Basel.
„ Grüter, Hans, Dr. Zahnarzt, Locarno.
„ Guillaume, Edouard, Professeur, Zürich.
„ Hartwich, Karl, Prof. Dr., Zürich.
„ Heim, Arnold, Dr. ph., Geologe, Zürich.
„ Huber, Robert, Dr. ph., Gymn.-Lehrer, Bern.
„ Isenschmid, Moritz, Dr. ph., Bern.
„ Kopp, Robert, Prof. Dr., St. Gallen.
„ Lutz, Gottlob, Literat, Luzern.
„ Martin, Rudolf, Dr. ph., Basel.
„ Mayor, Eugène, Dr. med., Neuchâtel.
„ Mayr von Baldegg, Georg, Luzern.
„ Pfyffer Paul, Dr. jur., Luzern.
„ Pictet, Pierre, Ingénieur, Genf.
„ Roth, Theophil, Kaufmann, Zürich.
„ Rytz, Walter Assist a. botan. Institut, Bern.

Herr Schlaginhaufen, Otto, Dr. ph., Zürich.
„ Staub, Walter, Stud. rer. nat., Bern.
„ Stäubli, Karl, Dr. med., Zürich.
„ Stierlin, Hans, Assistent, Zürich.
„ Stocker, Otto, Dr. med., Luzern.
„ Stocker, Siegfried, Dr. med., Luzern.
„ Suidter, Otto, Apotheker, „
„ Vogel, Albert, Dr. med., „
„ Wehrli, Hans, Dr. ph., Zürich.
„ Zweifel, Alfr., Oberst, Lenzburg.

B. Verstorbene Mitglieder.

1. Ehrenmitglieder (6).

	Geburtsjahr:	Aufnahmsjahr:
Herr Kölliker, von, Alb., Geheimrat, Prof. d. Univers. (Anat.) Würzburg.	1817	1877
„ Marey, Et. Jules, Prof., Membre de l'Institut, Paris.	1830	1895
„ Nehring, Alfred, Dr. ph., Prof. d. k. landw. Hochschule (Zool.), Berlin.	1845	1894
„ Richthofen, Ferd., Freiherr von, Prof. d Univ. (Geogr.), Berlin.	1833	1883
„ Struve, von, Otto, Exc., emer. Direkt. (Astron.), Karlsruhe.	1819	1890
„ Tacchini Pietro, Prof. Dr., Directeur de l'Observat., Rom.	1838	1895

---

2. Ordentliche Mitglieder (21).

Herr Breitling, Apotheker, Rheineck.	1839	1873
„ Billwiller, Rob., Dr. ph., Direktor d. meteor. Zentralanst. (Meteor. Astr.), Zürich.	1849	1876

		Geburts-jahr:	Aufnahms-jahr:
Herr	Conne, Frédéric, Chimiste cant., Neuchâtel.		1899
„	Cuony, Hippolyte, Pharmacien, Fribourg.	1838	1871
„	Glatz, Paul, Dr. med., Genf.	1845	1886
„	Hanhard, Eduard, Arzt (Med.), Steckborn.	1837	1887
„	Heeb, Gebh., Redakt. d. „Schweizer Bauer“, Bern.	1867	1896
„	Heuß, Rob., sen., Apotheker, Chur.	1833	1900
„	Kahlbaum, Georg, Dr. ph., Prof. d. Chemie, Basel.	1853	1887
„	Larguier de Bancels, J., Dr. med., Prof. à l'Univ., Lausanne.	1844	1874
„	Lubini, Giov., Ingénieur agron., Lugano.	1824	1889
„	Pestalozzi, Sal., Ingenieur, Zürich.	1841	1875
„	Preudhomme de Borre, Alfred, (Entom.), Genf.	1833	1895
„	Reiffer, Konrad, Dr. med., Frauenfeld.	1825	1851
„	Ris-Schnell, Friedrich, Gymn.-Lehrer (Phys.), Bern.	1841	1873
„	Saussure de, Henri Fréd., Dr. hon. c. (Zool.), Genf.	1829	1858
„	Schuler, Karl, Dr. med., Zürich.	1857	1890
„	Speckly, Pierre, Médecin, Brigue.	1843	1880
„	Suchard, Auguste, Dr. med., Lavey-les-Bains.	1841	1875
„	Thury, Marc Ant., Prof. (Bot. Phys.), Genf.	1822	1858
„	Wullschlegel, Jakob, a. Lehrer (Entom. Bot.), Lenzburg.	1818	1858

C. Ausgetretene Mitglieder (16).

		Geburts-jahr:	Aufnahms-jahr:
Herr	Andreae, Ed., Dr. med., Genf.	1850	1886
„	Bamberger, Eug., Dr. ph., Prof. am Polytechn. (Chem.), Zürich.	1857	1896
„	Bertrand, Edouard, (Agric.), Nyon.	1832	1886
„	Capeder, Emil, Dr. ph., Prof. (Bot.) Chur.	1874	1900
„	Eggis, Ad., anc. Banquier, Fribourg.	1855	1886
„	Heß, Clemens, Dr. ph., Prof. (Phys.) Frauenfeld.	1850	1881
„	Jaeger, Karl, Dr. ph., Chemiker, Aarau.	1850	1901
„	Kesselring, Hrch, gew. Sek.-Lehrer, Bern.	1832	1898
„	Krippendorf, Herm., Dr. ph., a. Prof. Baden.	1826	1862
„	Lang-Neher, Ludw., Fabrikant, Derendingen.	1843	1887
„	Loriol de, Robert, Dr. ph. (Chem.), Genf.		1902
„	Patru, Charles, Dr. med., Genf.		1902
„	Ritter, Wilhelm, Dr. ph., Prof. Zürich.	1847	1883
„	Strelin, Alex., Dr. med., Bern.		1894
„	Tschopp, Fr., Dr. ph., Prof (Math. Phys.), Basel.	1858	1889
„	Vögeli, Gottl., Dr. med., Thun.	1836	1898

D. Gestrichene Mitglieder (2).

Herr	Khotinsky, Eug., Chimiste, Genf?	1877	1902
„	Meyer, Gust., Dr. Chimiste, New-York?	1875	1902

III.
Senioren der Gesellschaft.

	Geburtsjahr:
Herr Gabrini, Ant., Dr. med., Lugano.	1815 20. September.
„ Oltramare, Gabriel, Prof. Genf.	1816 19. Juli.
„ Naville, Ernest, Prof., Genf.	1816 13. Dezember.
„ Escher, J. J., Dr. jur., Oberrichter, Zürich.	1818 18. Februar.
„ Lanz, Jos., Dr. med., Biel.	1818 12. Dezember.
„ Studer, B., sen., Apotheker, Bern.	1820 7. April.
„ Stierlin, G., Dr. med., Schaffhausen.	1821 2. November.
„ Coaz, J., Dr. phil., eidgen. Ober-Forstinspekt., Bern.	1822 31. Mai.
„ Riggenbach-Iselin, A., Basel.	1822 24. Februar.
„ Amsler, Jakob, Prof. Dr. Schaffhausen.	1823 16. November.
„ Lubini, Giov., Ing., Lugano.	1824 2. November.
„ Cornaz, Ed., Dr. med., Neuchâtel.	1825 29. September.
„ Frey-Geßner, E., Konservat., Genf.	1826 19. März.
„ Mayer-Eymar, Karl, Prof. Dr., Zürich.	1826 29. Juli.

IV.
Donatoren der Gesellschaft.

Die schweizerische Eidgenossenschaft.

			Fr.
1863	Legat von Dr. Alexand. Schläfli, Burgdorf	Schläflistiftung	9,000.—
1880	Legat von Dr. J. L. Schaller, Freiburg	Unantastbares Stammkapital	2,400.—
1886	Geschenk d. Jahreskomitee v. Genf	id.	4,000.—
1887	Geschenk zum Andenken an den Präsidenten F. Forel, Morges	id.	200.—
1889	Legat von Rud. Gribi, Unterseen (Bern)	—	(25,000—)
1891	Legat von J. R. Koch, Bibliothekar, Bern	Kochfundus der Bibliothek	500.—
1893	Geschenk des Jahreskomitee von Lausanne	Unantastbares Stammkapital	92.40
1893	Geschenk von Dr. L. C. de Coppet, Nizza	Gletscher-Untersuchung	2,000.—
1893	Geschenk von verschiedenen Subskribenten (s. Verhandl. v. 1894)	id.	4,036.64
1894	Geschenk von verschiedenen Subskribenten (s. Verhandl. v. 1894, S. 170 und 1895, S. 126) . .	id.	865.—
1895	Geschenk von verschiedenen Subskribenten (s. Verhandl. v. 1894, S. 170 und 1895. S. 126) . .	id.	1,086.—
1896	Geschenk von verschiedenen Subskribenten (s. Verhandl. v. 1894, S. 170 und 1895, S. 126) . .	id.	640.—

			Fr.
1897	Geschenk von verschiedenen Subskribenten (s. Verhandl. v. 1894, S. 170 und 1895, S. 126) . .	Gletscher-Untersuchung	675.—
1897	Geschenk zum Andenken an Prof. Dr. L. Du Pasquier, Neuchâtel.	id.	500.—
1897	Geschenk zum Andenken an Prof. Dr. L. Du Pasquier, Neuchâtel.	Unantastbares Stammkapital	500.—
1897	Geschenk von Prof. Dr. F. A. Forel. Morges	Gletscher-Untersuchung	500.—
1898	Geschenk von verschiedenen Subskribenten (s. Verhandl. v. 1894, S. 170 und 1895, S. 126) . .	id.	555.—
1899	Geschenk von verschiedenen Subskribenten (s. Verhandl. v. 1894, S. 170 und 1895, S. 126) . .	id.	30.—
1899	Legat von Prof. Dr. Alb. Mousson. Zürich	Schläflistiftung	1,000.—
1900	Geschenk zum Andenken an Joh. Randegger, Topogr., Winterthur,	Unantastbares Stammkapital	300.—
1900	Geschenk von verschiedenen Subskribenten	Gletscher-Untersuchung	55.—
1901	Geschenk von verschiedenen Subskribenten	id.	305.—
1903	Dr. R. in N., 20 Jahresbeiträge .	Unantastbares Stammkapital	100.—

V.

Mitglieder auf Lebenszeit (31).

Herr	Alioth-Vischer, Basel	seit	1892
„	Balli, Emilio, Locarno	„	1889
„	Berset, Ant., Freiburg	„	1891
„	Bertrand, Marcel, Paris	„	1886
„	Bleuler, Herm., Zürich	„	1894
„	Choffat, Paul, Lissabon	„	1885
„	De Coppet, L. C., Nizza	„	1896
„	Cornu, Félix, Corseaux bei Vevey . .	„	1885
„	Delebecque A., Genf	„	1890
„	Dufour, Marc., Lausanne	„	1885
„	Ernst, Jul. Walt., Zürich	„	1896
„	Favre, Guill., Genf	„	1896
„	Fischer, Ed., Bern	„	1897
„	Flournoy, Edm., Genf	„	1893
„	Forel, F. A., Morges	„	1885
„	Geering, Ernst, Reconvillier	„	1898
„	Göldi, Emil A., Parà (Brasilien) . .	„	1902
„	Hagenbach-Bischoff, Basel	„	1885
„	Hommel, Adolf, Zürich	„	1904
„	Nœlting, Emil, Mülhausen	„	1900
„	Pioda, Alfredo, Locarno	„	1902
„	Raschein, Paul, Malix	„	1900
„	Renevier, Eug., Lausanne†	„	1885
„	Riggenbach-Burckhardt, Alb., Basel .	„	1892
„	Rilliet, Frédéric, Genf	„	1902

Herr	Rübel, Eduard, Zürich	seit	1904
„	Sarasin, Eduard, Genf	„	1885
„	Sarasin, Fritz, Basel	„	1890
„	Sarasin, Paul, Basel	„	1890
„	Stehlin, H. G., Basel	„	1892
„	Von der Mühll, K., Basel	„	1886

VI.

Beamte und Kommissionen.

1. Zentral-Komitee.

Basel 1904—1910.

		Ernannt
Herr	Sarasin, Fritz, Dr. phil., Basel, Präsident.	1904
„	Riggenbach, A., Prof. Dr., Basel, Vizepräs.	1904
„	Chappuis, P., Dr. ph., Basel, Aktuar.	1904
„	Lang, Arn., Prof. Dr., Zürich, Präsident der Denkschriften-Kommission.	1893
Frl.	Custer, Fanny, Aarau, Quästorin.	1894

2. Bibliothek.

Herr	Steck, Th., Dr., Bern, Bibliothekar.	1896

3. Jahresvorstand.

Luzern 1905.

Herr Dr. E. Schumacher-Kopp, Präsident.
„ Prof. Dr. H. Bachmann, Vizepräsident.
„ Th. Hool, Sek.-Lehrer, I. Sekretär.
„ A. Schumacher, Lehrer, II. Sekretär.
„ Xav. Scherer, Staatskassier, Kassier.
„ K. von Moos, Kreisförster.
„ Prof. Xav. Arnet.
„ Prof. Dr. J. L. Brandstetter.
„ Prof. E. Ribeaud.

St. Gallen 1906.

Herr Ambühl, G. Dr., Kantons-Chemiker, Präsident.

4. Kommissionen.

A. Bibliothek-Kommission.

		Ernannt
Herr	Studer, Th., Prof. Dr., Bern, Präsident.	1894
„	Forel, F. A., Prof. Dr., Morges.	1899
„	Steck, Th., Dr., Bern, Bibliothekar.	1896
,	Graf, J. H., Prof. Dr., Bern, Ehrenmitglied.	1896

B. Denkschriften-Kommission.

Herr	Lang, Arn., Prof. Dr., Zürich, Präsident.	1892
„	Fischer, L., Prof. Dr., Bern.	1886
„	Bedot, M., Direktor des naturhist. Museums Genf.	1892
„	Renevier, E., Prof. Dr., Lausanne.†	1893
„	Hagenbach-Bischoff, Prof. Dr., Basel.	1895
„	Moser, Chr., Prof. Dr., Bern.	1902
„	Schinz, H., Prof. Dr., Zürich.	1902

C. Kommission der Schläfli-Stiftung.

Herr	Heim, Alb , Prof. Dr., Zürich, Präsident.	1886
„	Forel, F. A., Prof. Dr., Morges.	1899
„	Blanc, H., Prof. Dr., Lausanne.	1894
„	Fischer, L., Prof. Dr., Bern.	1894
„	Studer, Th., Prof. Dr., Bern.	1895

D. Geologische Kommission.

Herr	Heim, Alb., Prof. Dr., Zürich, Präsident.	1888
„	Aeppli, Aug., Prof. Dr., Sekretär.	1894
„	Favre, Ernst, Genf.	1888
Herr	Baltzer, A., Prof. Dr., Bern.	1888
„	Renevier, E., Prof. Dr., Lausanne.†	1894
„	Grubenmann, U., Prof. Dr., Zürich.	1894

a. Kohlen-Kommission.

		Ernannt
Herr	Mühlberg, Fr., Prof. Dr., Aarau, Präsident.	1894
„	Letsch, E., Dr., Zürich, Sekretär.	1897
„	Heim, Alb., Prof. Dr., Zürich.	1894

b. Geotechnische Kommission.

Herr	Grubenmann, U., Prof. Dr., Zürich, Präsident.	1899
„	Duparc, L., Prof. Dr., Genf.	1899
„	Schmidt, C., Prof. Dr., Basel.	1899
„	Moser, R. Dr., Oberingenieur, Zürich.	1900
„	Schüle, F., Prof., Direktor d. eidg Material-Prüfungs-Anstalt, Zürich.	1905

NB. Der Präsident der geologischen Kommission wohnt den Sitzungen bei.

E. Erdbeben-Kommission.

Herr	Heim, Alb., Prof. Dr., Zürich, Vizepräsident.	1878
„	Früh, J. J., Prof. Dr., Zürich, Sekretär.	1883
„	Forster, A., Prof. Dr., Bern.	1878
„	De Torrenté, A , Forstinspektor, Sitten.	1880
„	Heß, Cl., Prof. Dr., Frauenfeld.	1883
„	Riggenbach, Alb., Prof. Dr., Basel.	1896
„	Bührer, C., Apotheker, Clarens.	1897
„	Schardt, H.. Prof. Dr., Neuchâtel.	1897
„	Tarnuzzer, Ch., Prof. Dr , Chur.	1900
„	Sarasin, Ch., Prof. Dr., Genf.	1901
„	Forel, F. A., Prof. Dr. Morges.	1903
„	Meister, Jak., Prof., Schaffhausen.	1905
„	de Girard, Raym., Prof., Freiburg.	1905

F. Geodätische Kommission.

		Ernannt
Herr	Lochmann, J. J., Oberst, Lausanne, Präsident.	1883
„	Gautier, R., Prof. Dr., Genf, Sekretär.	1891
„	Rebstein, J., Prof. Dr., Zürich.	1888
„	Riggenbach, Alb., Prof. Dr., Basel.	1894
„	Dumur, Oberst, Lausanne, Ehrenmitglied.	1887
„	Rosenmund, M., Ingenieur, Bern.	1901
„	Wolfer, A., Prof. Dr. Zürich.	1901

G. Gletscher-Kommission.

Herr	Hagenbach-Bischoff, Prof. Dr., Basel, Präsident. (1869)	1893
„	Coaz, J., Dr., eidg. Ober-Forstinspektor, Bern.	1893
„	Heim, Alb, Prof. Dr., Zürich.	1893
„	Sarasin, Ed., Dr., Genf.	1893
„	Lugeon, M., Prof. Dr., Lausanne.	1897
„	Forel, F. A., Prof. Dr., Morges.	1898

H. Limnologische Kommission.

Herr	Zschokke, Fr., Prof. Dr., Basel, Präsident.	1890
„	Forel, F. A., Prof. Dr., Morges.	1887
„	Sarasin, Ed., Dr., Genf.	1892
„	Duparc, L., Prof. Dr., Genf.	1892
„	Heuscher, J., Prof. Dr., Zürich.	1894
„	Bachmann, Hs., Prof. Dr., Luzern.	1901

I. Fluß-Kommission.

Herr	Brückner, Ed., Prof. Dr., Halle a. S., Präsident.	1893
„	Heim, Alb., Prof. Dr., Zürich.	1893
„	Duparc, L., Prof. Dr., Genf.	1893

K. Kommission für schweizerische Kryptogamenflora.

Herr	Christ, H., Dr., Basel, Präsident.	1898
„	Fischer, Ed., Prof. Dr., Bern, Sekretär.	1898

		Ernannt
Herr	Schröter, C., Prof. Dr., Zürich.	1898
„	Chodat, R., Prof. Dr., Genf.	1898
„	Amann, J., Dr. phil., Lausanne.	1904

L. Kommission für das Concilium Bibliographicum.

Herr	Lang, Arn., Prof. Dr., Zürich, Präsident.	1901
„	Schoch-Etzensperger, E., Dr., Zürich, Sekretär.	1901
„	Bernoulli, J., Dr., Landesbibliothekar, Bern.	1901
„	Blanc, H., Prof. Dr., Lausanne.	1901
„	Escher-Kündig, J., Zürich.	1901
„	Graf, J. H., Prof. Dr., Bern.	1901
„	Steck, Th., Dr., Bibliothekar.	1901
„	Yung, E., Prof. Dr., Genf.	1901
„	Zschokke, Fr., Prof. Dr., Basel.	1901

M. Kommission für das Naturwissenschaftl. Reisestipendium.

Herr	Sarasin, Fr., Dr., Basel, Präsident.	1905
„	Schröter, C., Prof. Dr., Zürich, Aktuar.	1905
„	Chodat, Rob., Prof. Dr., Genf.	1905

Nekrologe und Biographien

verstorbener Mitglieder

der

Schweizer. Naturforschenden Gesellschaft

und

Verzeichnisse ihrer Publikationen

herausgegeben von der

Denkschriften-Kommission.

Redaktion: Fräulein **Fanny Custer** in Aarau,
Quästorin der Gesellschaft.

Necrologies et Biographies

DES

MEMBRES DÉCÉDÉS

DE LA

Société Helvétique des Sciences Naturelles

ET

Listes de leurs Publications

PUBLIÉES PAR LA

Commission des Mémoires.

SOUS LA RÉDACTION DE MADEMOISELLE **FANNY CUSTER**,
QUESTEUR DE LA SOCIÉTÉ, à AARAU.

Zürich 1906

PROFESSOR F. J. KAUFMANN

1.

Dr. Franz Joseph Kaufmann.

1825—1892.

Wenn wir 13 Jahre nach dem Todestage das Andenken an ein leider zu früh von uns gegangenes Mitglied der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft auffrischen, so geschieht es deshalb, um eine Unterlassungssünde gut zu machen, die im Jahre 1893 begangen wurde, da die „Verhandlungen" dieses Jahres keine biographischen Notizen über den im November 1892 verstorbenen *Professor Dr. F. J. Kaufmann von Luzern* brachten. Mit dem Gefühle dankbarer Verehrung gedenken wir in Luzern an der Jahresversammlung der schweizerischen Naturforscher unseres Lehrers, des ruhigen, stillen und exakten Arbeiters im Dienste der Naturforschung.

Franz Joseph Kaufmann wurde am 15. Juli 1825 als Sohn des Tierarztes Kaufmann in Winikon geboren. Hier absolvierte er die Primarschule und legte da schon glänzende Proben seiner auch im Mannesalter so hervorstechenden Charaktereigenschaften: Pünktlichkeit, Ordnungsliebe und Exaktheit, ab. Trotzdem er mit dem Ernst des Lebens schon früh bitter zu rechnen hatte, gelang es ihm, in *Luzern* die *humanistischen Studien* zu vollenden. Stets stand er in den wissenschaftlichen Leistungen oben an und fand daneben noch Zeit, in der Ausübung musikalischer Kunst zu meisterhafter Fertigkeit zu gelangen. Im Jahre 1848 trat Kaufmann seine wissenschaftlichen Berufsstudien an der *Universität Zürich* an. Hier widmete er sich während drei Jahren naturwissenschaftlichen Fächern, war

er doch zum voraus von der Erziehungsbehörde des Kantons Luzern als Lehrer für Naturgeschichte bestimmt. Welchen Eifer dieser junge Naturforscher an den Tag legte, das beweist der Umstand, dass Kaufmann im März 1851 in der Naturf. Gesellschaft in Zürich einen Vortrag hielt über „Entwickelung und zoologische Stellung der Tardigraden", welchen Vortrag die genannte Gesellschaft publizierte. 1851 studierte er naturwissenschaftliche Fächer an der Universität *Berlin.* Um aber eine gesicherte, unabhängige Stellung einnehmen zu können, wollte er noch die Ausbildung als Arzt zu Ende führen und widmete sich daher den medizinischen Studien: im Jahre 1852 in *Würzburg* und 1853 in *Prag* und *Wien.* Eine kleine wissenschaftliche Studie über die Zwischenwirbelbänder wurde von Kaufmann in Prag vollendet und von Virchow im „Archiv für pathologische Anatomie" publiziert.

Obschon er 1854 das Staatsexamen als Arzt glänzend bestand, übte er diesen Beruf nie aus; denn schon im Herbste 1854 musste er die *Lehrstelle für Naturgeschichte am Gymnasium* in Luzern antreten. Während 38 Jahren blieb er dem Lehrerberufe treu und fand daneben noch Zeit, die naturhistorischen Sammlungen zu äuffnen und den persönlichen wissenschaftlichen Bedürfnissen Genüge zu leisten. Im Oktober 1856 verehlichte Kaufmann sich mit Fräulein Theresia Stirnimann und gründete mit ihr im hübsch an der Reuss gelegenen schwiegerelterlichen Heim bei St. Karli ein glückliches Familienleben, aus dem vier Söhne heranwuchsen.

Für Kaufmanns spätere *wissenschaftliche Tätigkeit* war von bestimmendem Einflusse sein früherer Lehrer und späterer Freund *Professor Dr. Arnold Escher* von der Linth. Schon im Jahre 1856 hatte Kaufmann auf die Einladung des Luzerner Staatsmannes Dr. Kasimir Pfyffer hin die Aufgabe übernommen, für

den dritten Band der „Gemälde der Schweiz", welcher den Kanton Luzern behandelt, die geologische Beschreibung zu liefern. Escher schreibt an Kaufmann: „Es freut mich, dass Sie durch eine hübsche Aufgabe, wie die Bearbeitung des Heimatkantons ist, wieder der Geologie zugeführt werden, und ich hoffe, dass diese Arbeit nicht das Ende, sondern erst der rechte Anfang Ihrer diesfälligen Bestrebungen sein wird etc." Diese „Naturhistorischen Umrisse" wurden 1858 publiziert, und schon im Jahre 1860 erschien in den Denkschriften der Schweiz. naturforschenden Gesellschaft die Abhandlung Kaufmanns: „Untersuchungen über die mittel- und ostschweizerische subalpine Molasse", worin er die beiden Molassegewölbe nachwies und deren Synklinallinie von Marbach bis an das rechte Ufer der Alp bei Bennau verfolgte. Bei all diesen geologischen Studien blieb Escher sein. ständiger Berater. Das *Studium der Molasse* wurde in den folgenden Jahren immer mehr vertieft und lieferte das Material zu den Arbeiten in der 11. und 24. Lieferung der Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz und der geologischen Skizze von Luzern und Umgebung (1887). Die erste Beschäftigung mit dem Heimatkanton führte Kaufmann auch in das Kalkgebirge der Kreideformation. Mit grosser Ausdauer und seltener Gründlichkeit vertiefte er sich in diese komplizierten Formationen. 1867 erschien die klassische Monographie des *Pilatus*, ein Werk, das ihm ungeteilte Anerkennung eingebracht hatte. Aber auch die Kreideformation der *Rigi* (11. Lieferung der geol. Beitr.), der *Kalkstein- und Schiefergebiete* des Kantons Schwyz und des Bürgenstockes (14. Lieferung) sowie der Emmen- und Schlierengegend nebst Umgebung bis zur Brünigstrasse und Linie Lungern-Grafenort (24. L.) wurden in sein Arbeitsprogramm aufgenommen. Bei diesen Studien hatte er mit grossem Geschicke den *Foraminiferen* der Kreideschichten

eine ausgedehnte Aufmerksamkeit geschenkt. Ueber dieses Thema referierte er 1862 an der Versammlung der Schweiz. naturf. Gesellschaft in Luzern und 1867 in Rheinfelden, worüber er eine kleine Publikation in den Verhandlungen der k. k. Reichsanstalt in Wien (1870) veröffentlichte. Kurz vor seinem Tode griff er dasselbe Thema wieder auf, um es noch weiter zu fördern. Im Jahre 1870 erschien auch die kleine Studie über die Granite von Habkern.

Bei seinen geologischen Untersuchungen der Kreidekalkgebirge von Schwyz bis Giswilerstock waren ihm die Fremdlinge: Mythen, Buochserhorn, Stanserhorn, Enzimattberg und Rothspitz aufgefallen, welche er 1876 im Jahrbuche des S. A. C. als *Jurassier* bezeichnete.

Die Exkursionen auf den Bürgenstock hatten ihn veranlasst, die *Kohlen-* und *Torfablagerungen* genauer zu studieren. So lieferte er wertvolle Aufschlüsse über „Dopplerit, Torf, mineralische Kohlen und künstliche steinkohlenartige Substanzen" in den Publikationen vom Jahre 1864 und 1865.

Es ist hier nicht der Ort, die geologischen Arbeiten Kaufmanns zu würdigen. Durch dieselben hatte er sich seinen frühern Lehrer A. Escher und den unermüdlichen Vorkämpfer der schweizerischen Geologen, Studer in Bern, zu intimen Freunden gemacht. Der Initiative Studers wird es wohl zuzuschreiben sein, dass 1875 von der Universität *Bern* an Kaufmann die *Würde des Ehrendoktorates* verliehen wurde. Auch die ausländischen Geologen kehrten bei der Durchreise durch Luzern bei dem bescheidenen Professor gerne an und ehrten sein eifriges Forschen durch diese persönlichen Besuche. St. Karli und später das „Althaus" am See bei Kastanienbaum waren in den Herbstferien zum Stelldichein der Geologen geworden.

Die geologischen Kenntnisse verwertete Kaufmann in praktischer Beziehung, bei der Abfassung der zahl-

reichen Gutachten. Wenn man z. B. die Gutachten über die Friedhofanlagen von Luzern und Küssnach oder das Gutachten über die Anlage der Wasserversorgung in Luzern durchgeht, so bewundert man nicht nur die Genauigkeit der Arbeit, sondern lernt auch seine weise Zurückhaltung schätzen, welche die Expertisen so wertvoll macht.

Als *Lehrer* genoss Kaufmann die Achtung und ungeteilte Verehrung seiner Schüler. Obwohl sein Unterricht keineswegs lebhaft genannt werden konnte, fesselte er die Zuhörer durch die äusserst klare Disposition und die Fülle von Tatsachen. Man hatte in seinen Lehrstunden so recht das Gefühl von dem ungescheuten Ringen nach Wahrheit, wo weder Phrase noch unnützes Theoretisieren Platz haben. Im Herbste 1892 trat er von seiner Lehrstelle, welche er seit 1854 inne gehabt, zurück. Am 8. Oktober des nämlichen Jahres versammelten sich über hundert ehemalige Schüler um den geliebten Lehrer, um ihm den wohlverdienten Dank auszusprechen.

„Dem grossen Publikum war Kaufmann wenig bekannt. In Gesellschaft ging er selten und nur bei besondern Anlässen“ (Amberg). Daraus ist es zu erklären, dass er sich von der Luzerner Naturforschenden Gesellschaft seit 1870 fast gänzlich fern hielt. An der Schweiz. naturf. Gesellschaft beteiligte er sich 1862 und 1867 durch Mitteilungen an der Sektionssitzung für Mineralogie und Geologie anlässlich der betreffenden Jahresversammlungen und 1875 als Jahrespräsident in Andermatt. Dem Staate leistete er seine Dienste als Mitglied des luzernerischen Sanitätsrates (seit 1863) und als Mitglied der eidgen. medizinischen Prüfungskommission (seit 1867).

Die persönliche Erscheinung Kaufmanns zeichnet Amberg sehr treffend durch folgende Worte:

„Im persönlichen Umgang schien Professor Kauf-

mann fast schüchtern. Kam ein Schüler oder Kollege zu ihm, so fasste sein scharfgerundetes, leuchtendes Auge den fast verlegenen Sprecher scharf an. Dann sah er vor sich hin und blieb einige Augenblicke nach Anhörung des Anliegens schweigsam und nachdenkend. Wenn er dann in herzlicher Freundlichkeit in kurzen, wohlabgewogenen Sätzen zu sprechen begann und ein kindliches Lächeln das verschämt sich rötende Gesicht verklärte, dann fühlte man sich wohl und zutraulich. Sein ganzes äusseres Wesen hatte etwas Mildes, Beschauliches. Er war von mittlerer, wohlproportionierter Statur, seine Haltung beim Gehen etwas nach vornen gebeugt, den stillen Denker verratend. Sein Kinn umrahmte ein kurz gehaltener Vollbart; das volle, glatte, rückwärts gestrichene Haupthaar entblösste eine stark vorstehende, gewölbte Stirne, welche ein ausdrucksvolles, scharf gerundetes Augenpaar überwölbte. Seine Kleidung war schlicht, doch wohlgeordnet und ohne irgend welche Nachlässigkeit."

Freunde hat Kaufmann keine gesucht; seine Familie war ihm alles, wie er seiner Familie die schönsten Stunden seiner Musse schenkte.

Am 19. November 1892 erlag Kaufmann einem Herzschlage, nachdem er Tags zuvor noch mit Freuden von einem neuen Arbeitsprogramm gesprochen. Wir sagen mit seinem Biographen: „Allzufrüh ist dieser Mann dem Vaterlande und der Wissenschaft entrissen worden; doch hat er uns in seinen unvergänglichen Werken ein reiches Erbe hinterlassen. Rigi und Pilatus werden der späten Nachwelt noch den Namen *Franz Joseph Kaufmann* verkünden." H. Bachmann.

Verzeichnis der Publikationen von Professor Dr. Kaufmann.

1851. Ueber die Entwicklung und zoologische Stellung der Tardigraden. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. III. Bd. 1851.

1854. Beitrag zur Wachstumsgeschichte der Zwischenwirbelbänder. Virchows Archiv 1854.

1857. Naturhistorische Umrisse in Dr. K. Pfyffer. Der Kanton Luzern. Gemälde der Schweiz. III. Bd. 1. Teil.

1860. Untersuchungen über die mittel- und ostschweizerische subalpine Molasse. Neue Denkschr. der Schweiz. naturf. Ges. Band XVII. 1860.

1861. Ueber den Hagelschlag, welcher am 9. Juli 1861 die Gegend von Luzern betroffen hat. Vierteljahrsschrift der Zürcher naturforschenden Gesellschaft. 1861.

1861. Memorial der luzern. Sektion der Schweiz. naturf. Ges. (an den R. R. des Kts. Luzern) über Herausgabe einer topographischen Kantonskarte. 1861, mit zwei Kärtchen.

1864. Ueber Dopplerit, Torf, mineralische Kohlen u. künstl. steinkohlenartige Substanzen. Jahresbericht der Kantonsschule Luzern 1864.

1865. Ueber den Dopplerit von Obbürgen und über das Verhältnis des Dopplerit zu Torf und mineralischen Kohlen, nebst Bemerkungen über künstliche pechkohlenartige Substanzen. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. Wien 1865.

1865. Ueber Foraminiferen in: „Heer. Urwelt der Schweiz“ 1865.

1867. Der Pilatus. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. Bd. V.

1870. Seekreide, Schreibkreide und die sog. dichten Kalksteine sind krystallinische Niederschläge. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. Wien 1870.

1870. Die Granite von Habkern. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1870.

1872. Rigi und Molassegebiet der Mittelschweiz. Beitrag zur geologischen Karte der Schweiz. 11. Lieferung.

1877. Kalkstein- und Schiefergebiete der Kantone Schwyz und Zug und des Bürgenstocks bei Stans. Ebenda 14. Lieferung.

1886. Emmen- und Schlierengegend nebst Umgebungen bis zur Brünigstrasse und zur Linie Lungern-Grafenort. Ebenda 24. Lieferung.

1887. Geologische Skizze von Luzern und Umgebung. Jahresbericht der höhern Lehranstalt Luzern. 1887.

Biographie: Amberg und Bachmann. Dr. Franz Joseph Kaufmann, Professor und Naturforscher. Sein Leben und seine Werke. Luzern 1893.

2.

Dr. Robert Billwiller.

1849—1905.

Von einem langen Leiden hat der Tod den verdienstvollen, langjährigen Direktor der Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt den 14. August 1905 erlöst. Durch seinen Hinschied verlor die Schweizerische Naturforschende Gesellschaft ein Mitglied, das ihr nahe drei Dezennien lang angehörte, dem sie gar manche, in uneigennützigster Weise geleistete Dienste zu verdanken hat und ihm daher ein bleibendes Andenken bewahren wird.

Robert Billwiller ist geboren in St. Gallen den 2. August 1849; er studierte seit 1869 in Zürich, Göttingen und Leipzig Philosophie und Naturwissenschaften, namentlich auch Mathematik und Astronomie. In Zürich besuchte Billwiller mit grosser Vorliebe die Vorlesungen des Philosophen Lange; in Leipzig war sein berühmter Lehrer in mathematischen und astronomischen Disziplinen der ausgezeichnete Bruhns, der aus dem jungen Schweizer Studenten einen vortrefflichen, praktischen Rechner heranbildete. 1871/72 kam Billwiller als Assistent für Meteorologie an die Zürcher Sternwarte unter die Direktion des unvergesslichen Rudolf Wolf, wo er (in Nachfolge Weilenmanns) in erster Linie die Leitung und Bearbeitung der meteorologischen Beobachtungen des noch jungen, von der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft Ende des Jahres 1863 gegründeten Stationsnetzes übernahm.

Das Projekt eines Systems meteorologischer Beobachtungsstationen in der *Schweiz* ist bereits Anfang

Druck v. Brunner & Co., Zürich

ROBERT BILLWILLER

1849—1905

der Sechzigerjahre — auf Anregung des Bundesrates Pioda — im Schosse der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft reiflich besprochen und nachher dessen Verwirklichung durch eine eigens hiefür bestellte Kommission, die meteorologische Kommission, an die Hand genommen worden. Diese schweiz. meteorologische Kommission, welche anfänglich aus Mousson (als Präsident), H. Wild, Ch. Dufour, Kopp, Plantamour, Wolf, Mann, Ferri und Albertini (wozu successive noch Hirsch, Amsler, Hagenbach und Forster traten) bestand, hatte ihre wichtige Aufgabe der *Organisation* eines Beobachtungsnetzes mit grosser Ausdauer, dem besten Erfolg und dabei mit den geringst möglichen finanziellen Mitteln, die bekanntlich der Bund von Anfang an gespendet, glücklich gelöst. Mit Aufnahme der Beobachtungen an den einzelnen Stationen des Netzes — im Dezember 1863 — begann auch die Tätigkeit der *Schweiz. Meteorologischen Zentralanstalt*, welcher auf der eidgenössischen Sternwarte anfänglich ein bescheidenes Bureau angewiesen war, das unter Wolfs Leitung stand. Seinem damaligen Assistenten Billwiller waren noch ein bis zwei Hilfsrechner beigegeben, die dann seit 1874 unter ihm als „Chef" eben dieses einfache Bureau der Schweiz. Meteorologischen Zentralanstalt bildeten.

Bereits damals liess es sich Billwiller angelegen sein, die Beziehungen der Meteorologischen Zentralstelle zu den einzelnen Stationen fester zu knüpfen und erreichte es in der Tat, dass diese Bande, welche mancherorts etwas locker zu werden drohten, sich wieder enger schlossen. Es zeigte sich seit jener Zeit überhaupt eine entschiedene Besserung in der Führung mancher Station, welche nur dem Umstande zuzuschreiben ist, dass die unter dem Bureauchef Billwiller geleitete junge Zentralanstalt mehr als früher sich angelegen sein liess, die Beobachter in geeigneter Weise auf gewisse Mängel in

ihren Aufzeichnungen aufmerksam zu machen, auch fortwährend die grosse wissenschaftliche Bedeutung ihrer Arbeit betonte und auf diese Art das Interesse an derselben bedeutend weckte, worauf ja hier eben alles ankommt.

Nicht zum mindesten durch Billwillers unablässige Bemühungen und nach längern Unterhandlungen seitens der meteorologischen Kommission (der Rob. Billwiller seit 1875 als Sekretär angehörte) mit den Bundesbehörden wurde jene anfänglich bescheidene meteorologische Zentralanstalt 1881 zum Staatsinstitut erhoben und Billwiller als Direktor derselben vorgesetzt.

Von der grossen Popularität der damals noch so jungen Schweiz. Meteorologischen Zentralanstalt zeugt wohl am besten die Tatsache, dass ein vermöglicher Bürger von Winterthur, Friedrich Brunner, der am 1. Mai 1885 in Zürich starb, in seinem Testamente das Institut zum Haupterben eingesetzt hat und zwar mit der Bestimmung, dass ihm nicht nur über die Zinsen des sich auf zirka 125 000 Fr. belaufenden Kapitals, sondern auch über letzteres freie Verfügung zusteht, wenn dasselbe der Mittel zur Erweiterung der Anstalt oder zur Förderung der Wissenschaft in irgend einer Art bedarf.

Billwiller war es, der zuerst, im Jahre 1878, das System der täglichen telegraphischen Witterungsberichte und Prognosen in unser Land einführte, und ihm verdanken wir auch die Gründung einer meteorologischen Hochstation erster Ordnung auf dem Säntisgipfel, welche im September 1882 aus freiwilligen Beiträgen eröffnet, 1885 dann definitiv vom Bunde übernommen wurde und seither so vieles schon zur Förderung der theoretischen und praktischen Meteorologie geleistet hat.

Als Billwiller zu Anfang der Siebzigerjahre sein Amt antrat, waren 85 meteorologische Beobachtungsstationen in der Schweiz vorhanden; unter seiner Füh-

rung erhöhte sich deren Zahl auf 118 und überdies, von ihm organisiert, trat dazu noch ein besonderes, grosses Netz trefflich ausgerüsteter Regenmesstationen, die uns die regelmässigen, täglichen Messungen des Niederschlags besorgen. Es sind heute in unserem Lande gegen 270 solcher Ombrometerstationen in ununterbrochener Tätigkeit zu Nutz und Frommen vielseitiger praktischer Zwecke, namentlich für wichtige hydrologische Fragen. Auch manche weitere organisatorische Aufgabe blieb im Laufe der Jahre dem Direktor unseres meteorologischen Landesdienstes zur regsten Betätigung übrig. In welch trefflicher Weise dem Verewigten die Lösung derselben gelungen ist, das beweist die hohe Anerkennung, welche das Wirken der Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt unter Billwillers Leitung in ausländischen Fachkreisen gefunden hat.

Verfasser umfangreicher, weitschichtiger Abhandlungen war Direktor Billwiller nicht, was er aber an zahlreichen meteorologischen und speziell klimatologischen Arbeiten geschrieben hat, deren genaues Verzeichnis als Appendix beigegeben ist, das zeichnete sich stets durch eine ungewöhnliche stilistische Meisterschaft, Präzision der Forschung und scharfe Logik aus. In Fachkreisen sind namentlich seine Arbeiten aus dem letzten Jahrzehnt über typische Berg- und Talwinde und besonders über Wesen und Erscheinungsformen des Föhns sehr geschätzt. Billwiller verfügte über eine vortreffliche klassische Bildung, in Griechisch und Latein war er zu Hause wie in seiner eigenen Wissenschaft, ebenso wie der Verstorbene auch für Musik grosse Liebe und tiefgehendes Verständnis zeigte.

Selbstverständlich fehlte es im Leben des Verewigten nicht an zahlreichen äusseren Ehrungen. Robert Billwiller war teils korrespondierendes, teils Ehrenmitglied einer Reihe gelehrter Körperschaften. Im Jahre 1901 anerkannte die Basler Universität seine Verdienste

um die Pflege der klimatologischen Forschung unseres Landes durch Ernennung zum Ehrendoktor. Als tätiges Mitglied gehörte Billwiller bereits seit Mitte der Achtzigerjahre dem permanenten internationalen meteorologischen Komitee an, und später war er auch ständiger Präsident der Schweizerischen Erdbebenkommission.

Wer immer von den engeren und ferneren Fachgenossen die Hilfe Billwillers für wissenschaftliche Arbeiten in Anspruch nahm, fand bei ihm, dem stillen, bescheidenen Manne, stets freundliches Entgegenkommen; speziell in dem grossen Kreise der Beobachter unseres schweizerischen Netzes hat er sich durch die herzliche Art seines Auftretens zahlreiche Freunde erworben. Leider — und das war die grosse Tragödie in seinem Leben — konnte Billwiller die Früchte seiner Arbeit nicht geniessen. Mitten in arbeitsreichem Wirken überfiel ihn im Sommer vor drei Jahren das schreckliche Leiden, dem er nach unsäglichen Qualen nun erlegen ist.

Alles in allem dürfen wir wohl sagen: Mit Dr. Robert Billwiller ist ein vortrefflicher, liebenswürdiger Mensch und ausgezeichneter Vertreter seines Faches aus dem Leben geschieden; neben den vorausgegangenen Paladinen Emil Plantamour, Rudolf Wolf und Heinrich Wild wird er stets einen ehrenvollen Platz einnehmen. Alle jene aber, die dem Verblichenen näher standen, werden ihm ein unvergängliches Andenken bewahren.

Jul. Maurer.

Verzeichnis sämtlicher Publikationen von Direktor Rob. Billwiller.

Chronologisch geordnet.

1. Zur Meteorologie der Schweiz. — Die Niederschlagsmengen der Jahre 1870 und 1871. Zeitschrift für schweizerische Statistik. Bd. VIII, S. 194—195. Bern 1872.
2. Der Gewittersturm vom 28. Juli 1872 in der nördlichen Schweiz und seine Ursachen. (Mit Gewitterkarte der Schweiz.) Schweizerische meteorologische Beobachtungen. Bd. IX, S. XIII—XXIV. Zürich 1872.
3. Fünftägige Temperaturmittel der Jahre 1864—73 von 14 schweiz. meteorol. Stationen erster Ordnung und daraus abgeleitete Normaltemperaturen. Schweizerische meteorologische Beobachtungen. Bd. X, S. XIX—XXXVIII. Zürich 1873.
4. Zur Meteorologie der Schweiz. — Die Niederschlagsmengen der Jahre 1872 und 1873. Zeitschrift für schweizerische Statistik. Bd. X, S. 12—13. Bern 1874.
5. Ueber die Bedeutung der Meteorologie für die Schweiz. Zeitschrift für schweizerische Statistik. Bd. X, S. 177 bis 182. Bern 1874.
6. Ueber ein lokales Auftreten des Nordföhns. Zeitschrift d. österr. Gesellsch. f. Meteorologie, red. v. Dr. C. Jelinek und Dr. J. Hann. Bd. X, S 341—344. Wien 1875.
7. Ueber die Ventilation des Gotthard-Tunnels vom Standpunkte der Meteorologie. Zeitschr. d. österr. Gesellsch. für Meteorologie, red. v. Dr. C. Jelinek und Dr. J. Hann. Bd. X, S. 219—222. Wien 1875,
8. Ueber den Föhn. Vierteljahrsschrift d. Naturf. Ges. Zürich. Bd. XXI. S. 111—113. Zürich 1876.
9. Die Niederschläge im Juni 1876 in der Schweiz. (Mit Regenkarte vom 10.—12. Juni 1876.) Schweizerische meteorologische Beobachtungen. Bd. XI, S. VII—XII. Zürich 1874.
10. Zwölfjährige Monatsmittel der Jahre 1864—1875, für die schweiz. Normalstationen. Schweiz. meteorolog. Beobachtungen. Bd. XII, S. XXVIII—XLII. 1875.
11. Die Niederschläge vom 3. Juni 1878 in der Nordostschweiz. (Hiezu eine Regenkarte der Nordostschweiz.) Schweiz. meteorol. Beobachtungen. Bd. XIII, S. XXV—XXVIII. Zürich 1876.
12. Ueber Wetterprognose. Neue Alpenpost. Zürich 1876.
13. Regen und Ueberschwemmungen in der Schweiz im Juni 1876 (abgedruckt aus dem Feuilleton in der „Neuen Zürcher-Zeitung“ vom 16. Juni). Zeitschrift der österr. Gesellschaft für Meteorologie, red. v. Dr. C. Jelinek und Dr. J. Hann. Bd. XI, S. 204—205. Wien 1876

14. Zwölfjährige Mittelwerte der wichtigsten meteorolog. Elemente für die Normalstationen der Schweiz. Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorologie, red. v. Dr. J. Hann. Bd. XII, S. 113—117. Wien 1877.
15. Ueber die Kälterückfälle im Mai. Vierteljahrsschrift der Naturf. Ges. Zürich. Bd. XXII, S. 207—208. Zürich 1877.
16. Resultate der Niederschlags-Messungen an den zürcherischen Regenstationen im Jahre 1877. Zürcher Jahrbuch für Gemeinnützigkeit. Zürich 1877.
17. Ueber Astrologie. Vortrag, gehalten am 23. Januar 1877, dem 59. Stiftungstag der naturwissenschaftlichen Gesellschaft in St. Gallen, publiziert in „Oeffentliche Vorträge gehalten in der Schweiz", Bd. V, 2. Heft, 33 Seiten, Basel 1878.
18. Kepler als Reformator der Astronomie. Mit einer Figurentafel. Neujahrsbl. herausgegeben von der Naturf. Gesellschaft in Zürich auf das Jahr 1878. 24 Seiten, Zürich 1877.
19. Ueber eine merkwürdige Luftspiegelung. Vierteljahrsschrift der Naturf. Ges. Zürich. Bd. XXIII, S. 273—274. Zürich 1878.
20. Der Sturm vom 20. Februar 1879. (Hiezu Karte von Europa mit graphischer Darstellung.) Schweizer. meteorolog. Beobachtungen. Bd. XIV, S. XXI—XXII. Zürich 1878.
21. Bewegung eines barometrischen Minimums innerhalb einer Zone hohen Luftdruckes. Zeitschr. d. österr. Gesellsch. für Meteorologie. Bd. XIII, S. 253. Wien 1878.
22. Ausserordentlicher Regenfall in Zürich den 3. Juni 1878. Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorologie. Bd. XIII, S. 254. Wien 1878.
23. Ueber Héberts «Étude sur les grands mouvements de l'atmosphère et sur le Fœhn et le Sirocco pendant l'hiver 1876—1877». Zeitschrift d. österr. Gesellschaft für Meteorologie. Bd. XIII, S. 317 bis 320. Wien 1878.
24. Die Einführung der Witterungsprognosen in der Schweiz. Zürich 1879. (S.-A. aus der „Neuen Zürcher-Zeitung".)
25. Ueber die Kälteperiode im Dezember 1879 und die barometrischen Maxima. Vierteljahrsschrift d. Naturf. Ges. Zürich. Bd. XXV, S. 99—106. Zürich 1880.
26. Temperatur- und Luftdruck-Verhältnisse in der Schweiz während der Kälteperiode im Dezember 1879. Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorologie, red. v. Dr. J. Hann. Bd. XV, S. 82—85. Wien 1880.
27. Bericht der meteorologischen Zentralstation Zürich über den Gang der Witterungsprognosen im Jahre 1880. 12 Seiten. Zürich.
28. Der Talwind des Oberengadin. Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorologie, red. v. Dr. J. Hann. Bd. XV, S. 297—302. Wien 1880.
29. Die vertikale Temperaturverteilung innerhalb barometrischer Maximal-Gebiete zu verschiedenen Jahreszeiten. Zeitschrift d. österr. Gesellsch. f. Meteorologie, red. v. Dr. J. Hann. Bd. XVI, S. 89—94. Wien 1882.

30. Barometer-Maxima in der Schweiz, Dezember 1881 und Januar 1882. Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorologie. Bd. XVII, S. 50—52. und 94—95. Wien 1882.
31. Einfluss der Schneedecke auf die Temperatur der untersten Luftschichten. Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorologie. Bd. XVII, S. 98—99. Wien 1882.
32. Die Niederschläge zu Ende August und Anfang September 1881 in der Schweiz und ihre Beziehung zur Verteilung des Luftdruckes. Zeitschrift der österr. Gesellschaft für Meteorologie. Bd. XVII, S. 1—5. Wien 1882.
33. Ueber die Einrichtung der meteorologischen Station auf dem Säntis. Vierteljahrsschrift der Naturf. Gesellschaft Zürich. Bd. XXVIII, S. 74—78. Zürich 1883.
34. Ueber die Dämmerungserscheinungen seit Ende November 1883. Vierteljahrsschrift der Naturf. Gesellschaft Zürich. Bd. XXVIII, S. 394—400. Zürich 1883.
35. Resultate der meteorologischen Beobachtungen auf dem Säntisgipfel, September und Oktober 1882. Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorologie. Bd. XVIII, S. 38—40. Wien 1883.
36. Resultate der Anemometer-Aufzeichnungen vom August 1883 auf dem Säntisgipfel. Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorologie, red. v. Dr. J. Hann. Bd. XVIII, S. 416—418. Wien 1883.
37. Resultate der meteorologischen Beobachtungen im ersten Beobachtungsjahre auf der Station „Säntis" (Meereshöhe 2467 m). Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorologie. Bd. XVIII, S. 479—480. Wien 1883.
38. Die meteorologische Station auf dem Säntis. (Kleinere Mitteilung.) Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorologie. Bd. XVIII, S. 38. Wien 1883.
39. Die Kälterückfälle im Mai. Zeitschrift der österr. Gesellschaft für Meteorologie Bd. XIX, S. 245—246. Wien 1884.
40. Ueber den Einfluss der Alpen auf die Wind- und Niederschlagsverhältnisse unseres Landes. Verh. S. 43—45, C. R. S. 12—14. Luzern 1884.
41. Eine Klimatologie der Schweiz. (Bericht darüber v. A. Mousson.) Verhandl. d. Schweiz. Naturf. Gesellschaft. S. 97—111. Luzern 1884.
42. Bericht über die Errichtung der meteorologischen Station auf dem Säntis und ihre Tätigkeit vom 1. September 1882 bis Ende August 1884. 20 Seiten. Zürich 1884.
43. Die meteorologischen Apparate auf der schweizer. Landesausstellung 1883. (Erschienen im Bericht über Gruppe 32: Physikal. Industrie (Wissenschaftl. Instrumente.) 7 Seiten. Zürich 1884.
44. Schneefall in Zürich am 28. Sept. 1885. Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorologie. Bd. XX, S. 519—520. Wien 1885.

45. Regenfall vom 14.—17. Oktober 1885 in der Südschweiz. Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorologie. Bd. XX, S. 519. Wien 1885.
46. Die tägliche Periode der Richtung und Geschwindigkeit des Windes auf Berggipfeln. Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorologie, red. v. Dr. J. Hann. Bd. XX, S. 471—485. Wien 1885.
47. Das neue Observatorium am Säntis. Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorologie. Bd. XXII, S. 415. Wien 1887.
48. Die meteorologische Station auf dem Säntis. (Mit Abbildung.) Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorologie. Bd. XXIII, S. 117 bis 120. Wien 1888.
49. Die meteorologische Station auf dem Säntis, Geschichte ihrer Entstehung etc. (Als Titelbild ein Lichtdruck der Säntisstation.) Neujahrsblatt, herausgegeben von der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich auf das Jahr 1888. 28 Seiten. Zürich 1887.
50. Die niedrigsten Temperaturen des letzten Winters (1887/88) in der Schweiz. „Das Wetter", Meteor. Monatsschrift für Gebildete aller Stände. V. Jahrgang, Braunschweig 1888.
51. Vergleichende Resultate der durch Schätzung erhaltenen Daten über den mittleren Bewölkungsgrad des Himmels und der Aufzeichnungen des Sonnenscheinautographen. Vierteljahrsschrift der Zürcher Naturforschenden Gesellschaft. Bd. XXXIII, S. 293—307. Zürich 1888. (Hievon eine franz. Uebersetzung in den «Archives des Sciences physiques et narurelles» [Biblioth. univers.: IIIme Période, Tom. XXI], Mai 1889; ferner ausführl. Bericht hierüber in der „Zeitschrift d. österr. Gesellsch. f. Meteorologie", Bd. XXIV, S. 36. 1889.
52. Witterungscharakter in der Schweiz bei einem Luftdruck-Maximum. Denkschriften der mathem.-naturw. Klasse der kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Bd. LVII, S. 409—410. Wien 1890.
53. Winter 1890/91 in der Schweiz. Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorologie. Bd. XXVI, S. 196. Wien 1891.
54. Billwiller, R. und Bühler A. Die forstlich-meteorologischen Stationen S.-A. Mitteilung der schweiz. Zentralanstalt für das forstliche Versuchswesen, Bd. I, S. 191—282, und Auszug in der Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorologie, Bd. XXVII, S. 102. 1892.
55. Billwiller, R. und Göldi, Dr. Meteorologische Beobachtungen in der Kolonie Alpina am Orgelgebirge bei Rio de Janeiro. Zeitschrift d. österr. Gesellsch. f. Meteorologie. Bd. XXVII, S. 475 bis 477. Wien 1892.
56. Sollen wir in der Schweiz die mitteleuropäische Zeit adoptieren? (Separat-Abzug aus No. 153 der „Neuen Zürcher-Zeitung" vom 1. Juni 1892.)
57. Billwiller, R. und Bühler, A. Beobachtungen der forstlich-meteorologischen Stationen Adlisberg und Haidenhaus 1891. Mitteilung der schweiz. Zentralanstalt f. das forstl. Versuchswesen. Bd. II, S. 127 bis 160. 1892.

58. Untersuchungen über die Beziehungen der Tag- und Nachtwinde der Täler zu den täglichen Luftdruckschwankungen. Annalen der Schweiz. meteorol. Zentralanstalt. Bd. XXX, Anhang No. 5. 11 Seiten. Zürich 1893.
59. Sur l'origine des vents des vallées. Extr. des Archives des Sciences phys. et naturelles. Tome. XXXII. Sept. 1894.
60. † Professor Dr. Rudolf Wolf. Nekrolog. Separat-Abdruck der Verhandlungen der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft 1894. (VI. D. Biographie No. 5.)
61. Eine „Fata Morgana" zu Zürich am 13. März 1894. Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorologie. Bd. XXIX, S. 263—264. Wien 1894.
62. Witterung des September 1895 in der Schweiz. Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorologie. Bd. XXX, S. 470—471. Wien 1895.
63. Der Föhn vom 13. Januar 1895 am Nordfuss der Alpen und die Bildung einer Teildepression daselbst. Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorologie. Bd. XXX (XII), S. 201—209. Wien 1895.
64. Der Talwind des Oberengadin. Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorologie. Bd. XXXI, S. 129—138. Wien 1896.
65. La Repartition des pluies en Suisse. Archives des Sciences phys. et naturelles. Tom. XXII, pag. 25—36. Genève 1897.
66. Die Verteilung des Regens in der Schweiz. Naturwissensch. Rundschau, Bd. XII, S. 242, und Zeitschrift d. österr. Gesellsch. f. Meteorologie, Bd. XXXII, S. 224—226. Wien 1897.
— Schweiz. Zeitschr. f. Forstwesen, Heft 6 u. 7. 1897.
67. Ueber verschiedene Entstehungsarten und Erscheinungsformen des Föhns. Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorologie. Bd. XXXIV, S. 204—215. Wien 1899.
68. Starke Regenfälle und Hochwasser in der Südschweiz vom 21. bis 28. August 1900. Zeitschr. d. österr. Gesellschaft für Meteorologie. Bd. XXXV, S. 463—465. Wien 1900.
69. Bildung barometrischer Teilminima durch Föhne. Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorologie. Bd. XXXVI, S. 1—4. Wien 1901.
70. Zur Föhn-Kontroverse. Alpina. No. 1. 1902.
71. Ueber den Vorschlag Wilds zur Einschränkung des Begriffs „Föhn". Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorologie. Bd. XXXVIII, S. 241—247. Wien 1903.

3.

Hippolyte Cuony, pharmacien à Fribourg.

1838—1904.

Le 2 janvier 1905, par une température de — 15°, une bise glacée et au milieu de tourbillons de neige, un immense cortège, composé d'hommes de tous les partis, accompagnait à sa dernière demeure M. H. Cuony, pharmacien à Fribourg.

Fils de M. le notaire Cuony, syndic de Fribourg de 1848 à 1858, il naquit en cette ville le 7 mars 1838, fréquenta les écoles primaires et l'école cantonale de 1845 à 1853, fit son apprentissage à Laufenbourg de 1853 à 1855, puis son stage de commis à Glaris et à Coire. Pendant les années 1859 et 1860 il compléta ses études aux universités d'Heidelberg et de Munich, où il fut l'élève des professeurs Liebig, Wettstein et Naegeli. Le 20 mars de la même année, il subissait à Fribourg ses examens de pharmacien, pour lesquels il obtint la première note.

Après un séjour de quatre ans à la pharmacie Bonneville à Genève, il obtint enfin, après maints déboirs et combats, l'autorisation d'ouvrir une cinquième pharmacie, la pharmacie renommée et bien connue de St-Nicolas. Il est juste d'ajouter que jusqu'à cette époque le nombre des pharmacies avait été limité à quatre pour la ville de Fribourg.

Hippolyte Cuony était devenu le senior des pharmaciens du canton et présidait jusqu'à sa mort l'association des pharmaciens fribourgeois; il fit aussi partie du comité suisse ainsi que du jury d'examen de l'université de Lausanne.

HIPPOLYTE CUONY

pharmacien à Fribourg

1838—1904

C'était un chimiste distingué et un pharmacien de premier ordre, exerçant sa profession avec une science scrupuleuse et des soins méticuleux. La pharmacie Cuony se distinguait entre toutes par une propreté minutieuse et un ordre parfait; on n'y voyait ni montres, ni exhibitions de spécialités, mais de la verdure et des fleurs.

Dès sa rentrée définitive à Fribourg, H. Cuony fut mêlé à la vie publique de sa ville natale et de son canton. Il faisait partie du *cercle littéraire et du commerce*, dont il fut longtemps président, des sociétés de chant, de musique, de tir, de gymnastique, de secours mutuel, etc.

En 1881, il accepta les fonctions de secrétaire général du *tir fédéral*, dont il fut un des principaux organisateurs. En 1882 il présentait la bannière fribourgeoise au tir cantonal de Genève, et en 1883 la bannière fédérale à Lugano. En 1889 il accompagnait le drapeau suisse à Paris, où il fut reçu par le président Carnot avec la délégation officielle.

H. Cuony était un excellent administrateur. Il faisait partie depuis nombre d'années du Conseil général de la ville de Fribourg, de la commission examinatrice des comptes, de celles de l'usine à gaz et des écoles; il était président du conseil de surveillance de la *Caisse hypothécaire*, ainsi que du Conseil d'administration de la *Fabrique d'engrais chimiques*.

Lorsque en 1871 notre société helvétique demanda à ses dix-huit membres fribourgeois de la recevoir à Fribourg en 1872, la société fribourgeoise des sciences naturelles, fondée en 1833, avait disparu, mais immédiatement elle fut réorganisée et M. H. Cuony en fut son premier vice-président et caissier. Il assistait à la session de Frauenfeld de la Société helvétique des sciences naturelles en 1871 et y fut reçu membre avec plusieurs autres Fribourgeois.

En 1872, il fut vice-président du comité annuel et contribua puissamment à l'organisation de la deuxième session tenue à Fribourg. Jusqu'à ces dernières années, il assistait habituellement à nos réunions annuelles, et la plupart de nos collègues se souviennent sans doute de tout l'intérêt qu'il portait à notre société.

En 1879, il est de nouveau vice-président de la société fribourgoise, puis président de 1882 à 1886. En tout temps, il en fut un membre zélé, assistant à presque toutes les séances et faisant souvent des communications. Malheureusement le plus grand nombre de ses travaux sont perdus dans des procès-verbaux manuscrits et l'on peut tout au plus en retrouver la mention dans les rapports succints publiés dans les actes.

Enfin, M. H. Cuony donna encore une preuve de son dévouement à l'étude des sciences naturelles comme secrétaire et plus tard président de la commission du Musée de Fribourg de 1869 au moment de sa mort. Pendant plus de 30 ans, il a rempli ces fonctions absolument gratuites avec zèle et intelligence, cherchant le développement rationnel de cet établissement non seulement au point de vue de l'enseignement supérieur, mais aussi à celui de la leçon de choses que les écoles inférieures viennent si souvent y chercher; aussi son nom restera dans les annales du Musée.

H. Cuony était avant tout un excellent père de famille, adoré de sa femme et de ses enfants, un frère aimé et écouté, un ami dévoué et sincère, un citoyen intègre, honoré de tous et sa mort est une perte pour tous ceux qui l'ont connu.

Il a succombé le 31 décembre 1904 à une affection incurable (tumeur maligne du poumon) après avoir supporté avec résignation la longue série de souffrances qu'elle avait déterminées, voyant arriver la mort avec calme et conservant sa lucidité d'esprit jusqu'au dernier moment.

Dr X. Cuony et Prof. M. Musy.

Publications de M. H. Cuony dans le bulletin de la Société fribourgeoise des sciences naturelles.

1° La bière, ses falsifications et les moyens de les reconnaître. Vol. I. 1880.

2° Quelques mots sur la formation de la glace et sur la glace de fond. Vol. III. 1884.

3° L'emploi de la fluorescéine en hydrographie. Vol. X. 1902.

4° Musée scientifique. Dernières acquisitions. N^lles Etrennes frib. 1880.

5° La papeterie de Marly, Id. 1901.

4.

Louis Favre, professeur.

1822—1904.

La longue et belle carrière de Louis Favre a été consacrée toute entière au service d'un pays tendrement aimé. C'est que la terre neuchâteloise lui fut chère; il lui avait voué un culte particulier et ne cessa de la faire connaître à ceux qui l'ignoraient, de la faire aimer à ceux qui la connaissaient. Pendant plus d'un demi siècle il a coopéré à la plupart des créations qui ont vu le jour à Neuchâtel et dans le canton, dans le domaine des écoles, de la science, des arts et de l'utilité publique, et il s'est fait un devoir, en même temps qu'un honneur, d'y collaborer dans la mesure de ses forces.

L'activité considérable qu'il montra était due à la variété de ses aptitudes et de ses connaissances, à son intérêt toujours en éveil pour la chose publique. Curieux de toutes les branches du savoir humain, il est peu de sphères du domaine intellectuel qu'il n'ait pas exploré, non en simple amateur ou savant de cabinet, mais en producteur, tour à tour naturaliste, historien, archéologue, littérateur, artiste même.

Le travail était son élément et il semblait y puiser le secret de sa force et de son indomptable courage. C'est grâce à lui qu'il acquit cette culture scientifique qui a fait de sa personne un encyclopédiste et un vulgarisateur aimé et apprécié. Il fut un *self made man* dans toute l'acception de ce terme et, s'il est parvenu à s'élever à la situation qu'il s'est créée, c'est grâce à son énergie tenace et persévérante.

J. Favre

1822—1901

Louis Favre est né à Boudry le 17 mars 1822. Il suivit régulièrement l'école de sa petite ville natale et à l'âge de quatorze ans entra au collège de Neuchâtel. Il eût bien aimé voir se prolonger son temps d'études et avoir encore l'occasion de complèter ses connaissances acquises, mais des revers de fortune et la nécessité de l'existence l'obligèrent, au commencement de 1840, à quitter Neuchâtel pour accepter un poste d'instituteur au Locle. Après deux ans passés dans cette localité, il fut nommé maître principal de la classe supérieure du collège de la Chaux-de-Fonds.

La Société des sciences naturelles de Neuchâtel avait été fondée en 1832, grâce surtout à l'initiative de Louis Coulon et de Louis Agassiz. Sous l'empire de la ferveur enthousiaste que ses travaux avaient excité, une association du même genre était créée à la Chaux-de-Fonds en 1843 et adoptée tôt après comme section par la société de Neuchâtel. Célestin Nicolet en était le président, tandis que Favre remplit dès l'origine les fonctions de secrétaire. La nouvelle section comptait une vingtaine de membres, des médecins, des pharmaciens, des botanistes, une dizaine des meilleurs horlogers et mécaniciens des Montagnes. Elle s'occupait de toutes les questions scientifiques, hygiéniques, économiques, techniques, intéressant la population de cette région du pays. La révolution de 1848 mit un terme à sa trop courte existence, mais ces cinq années d'activité scientifique n'avaient point passé inaperçues. La preuve en fut donnée par la Société helvétique des sciences naturelles qui se réunissait dans cette localité, en 1855, sous la présidence de Nicolet, comme pour rendre hommage à ses efforts désintéressés et à ceux de ses collaborateurs.

Le Musée d'histoire naturelle, qui était alors en formation, occupait aussi Louis Favre, lequel, en sa qualité d'assistant de Célestin Nicolet, se mit à faire

une collection d'insectes et de papillons, fit la chasse aux oiseaux qu'il empaillait et s'occupa avec ardeur de la recherche des champignons qu'il apprit à dessiner et à peindre avec le gracieux talent qui lui était propre.

En 1849 Favre fut appelé à Neuchâtel, où les nouvelles autorités républicaines travaillaient à réorganiser l'enseignement troublé par la suppression de l'ancienne Académie et par le départ des hommes qui lui avaient fait une brillante réputation. C'est qu'avec 1848 l'éducation publique entre, dans le canton de Neuchâtel, dans une phase nouvelle. La liberté d'enseignement proclamée, la surveillance supérieure des écoles confiée à l'Etat, le principe de l'instruction gratuite et obligatoire, telles sont les premières conquêtes de la République qui, dès ses débuts, ne recula devant aucun sacrifice en faveur de l'éducation nationale.

Dès le début de ce travail de création et d'organisation on fit appel aux mérites et à la bonne volonté de Louis Favre, qui ne recula de son côté devant aucun sacrifice et aucune responsabilité. Pédagogue distingué, esprit vraiment encyclopédique, il s'appliqua à établir et graduer les programmes à une époque où l'organisation scolaire était assez complexe. Sans crainte d'exagération, on peut dire qu'il est une des personnes qui ont le plus travaillé à organiser l'instruction primaire et secondaire dans le canton. Dessinateur habile, il contribua pour une bonne part à développer dans les écoles l'enseignement plus rationnel du dessin.

Favre débuta à Neuchâtel comme maître principal de la classe supérieure des filles, où il enseignait le français, l'histoire naturelle et le dessin. Dans la suite il quitta l'enseignement des filles pour se vouer aux classes secondaires de garçons. Lors de la fondation de la nouvelle Académie, en 1866, et de la création d'une section de pédagogie, il fut chargé de plusieurs leçons qui le mirent en contact avec les futurs instituteurs

et créèrent entre eux et lui des relations restées affectueuses et cordiales. En 1873, lors de la réorganisation de l'Académie et de la création du Gymnase cantonal, il fut appelé au poste de directeur de celui-ci, poste qu'il occupa pendant dix-sept ans, accomplissant sa lourde tâche avec la conscience qui le caractérisait. Enfin, en 1883, il fut chargé de la création de l'Ecole normale des filles, qui demeura un peu son enfant de prédilection et où, il y a quelques années encore, il enseignait la composition française et la diction. Pendant plus d'un demi siècle il a consacré sa vie et ses peines à l'enseignement, et ce n'est qu'en 1900 que, presque octogénaire, il prit sa retraite, alors que l'âge n'avait pas encore détruit en lui le goût et la puissance du travail, emportant avec lui l'estime et la reconnaissance de plusieurs générations.

Mais ce n'est pas seulement dans la carrière de l'enseignement que ce vétéran scolaire a marqué son passage. Une de ses activités principales fut, sans contredit, celle dont il fit preuve au sein de la Société des sciences naturelles de Neuchâtel. Membre fondateur de la section de la Chaux-de-Fonds, en 1843, il était par conséquent le doyen de nos membres, en même temps que le contemporain et le collègue des fondateurs de notre société. Vice-président à la mort d'Edouard Desor, il fut nommé président à deux reprises différentes, en 1890 et en 1895. Enfin, en 1902, et à l'occasion de son quatre-vingtième anniversaire, il était nommé président d'honneur. Il ne cessa jamais de prendre une part active aux séances de la société, dans lesquelles il faisait fréquemment part de ses observations ou de ses lectures. Les travaux qu'il y présenta traitent des sujets les plus variés: industrie, travaux publics, archéologie, botanique, zoologie, géologie, météorologie.

Sa principale spécialité fut l'étude des grands champignons, dont il se mit de bonne heure à débrouiller

le chaos. Pendant son séjour à la Chaux-de-Fonds, il commença à les collectionner, à les dessiner et à les peindre lui-même. Il fit à ce sujet de nombreuses communications, passant en revue les différentes espèces qu'il avait recueillies, décrivant leurs caractères et leurs propriétés. C'est ainsi qu'il fut à même de publier, à la demande de la Société neuchâteloise d'utilité publique, son beau volume sur les *Champignons comestibles et les espèces avec lesquelles ils pourraient être confondus*, ouvrage accompagné de 41 planches coloriées renfermant 46 espèces du canton. En collaboration avec le Dr Morthier, il publia aussi un *Catalogue des champignons du canton de Neuchâtel.* Trog avait fait paraître, nombre d'années auparavant, un catalogue des champignons des Alpes et de la plaine suisse, mais la flore mycologique du Jura était encore restée pour ainsi dire inconnue. Morthier s'est plus spécialement occupé des espèces microscopiques, tandis que Favre a traité les gros champignons. En attirant de cette façon l'attention des botanistes sur cette classe de végétaux dont l'étude est généralement si négligée et cependant si intéressante en raison de la prodigieuse diversité de formes qu'ils revêtent, les auteurs de cette publication ont fait une oeuvre utile et ont dignement complété la série des travaux entrepris sur la flore du Jura neuchâtelois par Ch.-H. Godet, Léo Lesquereux, Ed. Cornaz et le capitaine de Chaillet. Favre a laissé manuscrite une superbe collection de gros champignons, récoltés, dessinés et peints habilement par lui-même depuis 1845. Revue il y a quelques années par le Dr Quélet, d'Hérimoncourt, avec lequel il était en relations suivies, cette collection, qui renferme près de trois cents planches, constitue un véritable trésor qu'il est regrettable de laisser ignoré.

Parmi les publications de Louis Favre, je n'ai garde d'oublier le beau travail sur le *Bel âge du bronze lacustre en Suisse*, publié en collaboration avec Desor

et dont il a si bien soigné les belles planches qui l'illustrent.

Le pays de Neuchâtel avait été jusqu'en 1864 l'objet de bien des études consciencieuses et profondes, relatives à son histoire naturelle surtout. Mais son histoire, qui était d'un intérêt moins spécial, parce qu'elle était à la portée de chacun, n'avait été jusqu'alors traitée que d'une façon bien générale. C'est dans le but de répandre le goût des recherches historiques que fut fondé à cette époque le *Musée neuchâtelois*, organe de la Société d'histoire et d'archéologie. Avec l'apparition de cette publication, un nouveau champ d'activité s'ouvrait pour Louis Favre, qui avait toujours montré un goût particulier pour notre histoire locale et l'étude du passé neuchâtelois. Il collabora activement à ce recueil et ne tarda pas à ajouter l'élément littéraire à l'élément historique et archéologique; il eût l'heureuse idée de faire diversion à l'érudition aride de certains travaux en commençant la publication de ses Nouvelles jurassiennes et en s'appliquant à faire revivre quelques aspects du passé, quelques figures originales disparues. Ces nouvelles forment de véritables tableaux descriptifs, caractérisant les moeurs de nos pères d'une manière en même temps aimable et frappante; elles constituent un genre de littérature qui tient d'ailleurs de près à l'histoire, puisqu'il nous sert à pénétrer dans l'esprit du peuple, dont il reflète la physionomie, les moeurs et le caractère. Favre fut chez nous le créateur de la nouvelle et du roman de moeurs locales, mettant en scène une série d'originaux, pêcheurs, chasseurs, autodidactes solitaires, philosophes, figures demeurées vivantes dans la tradition locale; il a fixé dans des pages qui resteront la vie et les moeurs du sol neuchâtelois en nous reportant avec intérêt à des temps dont le souvenir va s'effaçant chaque jour. Je rappellerai à ce propos les *Nouvelles jurassiennes*, parues en 1870;

André le graveur, 1874; *Le robinson de la Tène*, 1875; *Le pinson des Colombettes*, 1876; *Vieux portraits*, 1881; *A vingt ans*, 1882; *Récits neuchâtelois*, 1886; *Croquis jurassiens*, 1889; *Deux récits*, 1890; au moment de sa mort il venait d'achever une nouvelle rustique, *La fille du taupier*, dernier adieu du conteur populaire, et où il prêche à notre peuple diverses vertus, notamment la tempérance.

Dans le but d'encourager à l'étude les jeunes gens des écoles qui souvent négligeaient toute occupation intellectuelle, quelques professeurs et amis de la jeunesse les avaient réunis en société sous le nom de *Club jurassien*, cherchant à développer chez eux le goût des sciences naturelles, à étudier avec eux la flore, la faune et la structure du Jura, à observer les phénomènes périodiques de la nature, à fonder pour les écoles des collections qui deviendraient le noyau de musées scolaires propres à l'enseignement. Tôt après parut le *Rameau de sapin*, organe de la nouvelle société, petit journal mensuel autographié qui renferme un nombre considérable de communications sur l'histoire naturelle du Jura, l'archéologie, le folklore, et constitue aujourd'hui une précieuse collection dont l'intérêt et la valeur ne peuvent échapper à ceux qui aiment leur pays. Louis Favre prit une part active à la fondation du Club jurassien et du Rameau de sapin. Il fut pendant les premières années le rédacteur de ce journal qu'il autographia lui-même de son écriture fine et élégante, avec le concours dévoué de sa femme, qui a consacré tous ses soins et son talent à en soigner les illustrations. C'est sous les auspices du Club jurassien qu'il publia en collaboration un charmant petit volume, les *Papillons du Jura*, ouvrage illustré de 48 planches dues au crayon habile de sa fidèle compagne. Destiné plus spécialement à la jeunesse, ce volume contient à peu près toutes les espèces indigènes au nombre de

252 et constitue un précieux vade-mecum pour leur étude et leur détermination.

Dessinateur habile, maniant le crayon à la perfection, il s'intéressa de bonne heure aux arts, dont il fut un des plus fermes soutiens. Il contribua avec quelques amis à la fondation d'une Ecole de dessin professionnel et de modelage, destinée aux ouvriers et aux apprentis, à laquelle il n'a cessé sa vie durant de porter le plus vif intérêt.

Favre était membre de la Société helvétique des sciences naturelles depuis 1844 et figurait ainsi sur la liste de ses *seniores;* il était membre correspondant de l'Institut national genevois et membre de la Société industrielle de Mulhouse.

Il a atteint sa quatre-vingtième année en conservant une verdeur physique et intellectuelle, une jeunesse de coeur, une aménité et une bienveillance exemplaires. Le 13 septembre 1904 il achevait sa carrière ici-bas après quelques jours de maladie seulement, survenue à la suite d'un refroidissement. — On peut dire qu'il a travaillé jusqu'à la fin, presque jusqu'à son dernier jour, ayant eu le privilège de conserver jusque là l'intégrité de son intelligence et cette mémoire merveilleuse qui donnait un charme particulier à sa conversation.

Louis Favre a été une personnalité dans presque tous les domaines, et il serait difficile de signaler un progrès sérieux, une institution utile dans le domaine des sciences, des lettres ou des arts, accompli à Neuchâtel depuis un demi siècle, dans lequel on ne retrouve pas son initiative ou son appui toujours désintéressé. Le labeur de sa carrière n'a eu qu'un but, le bien de la patrie. Dans son enseignement, dans ses travaux scientifiques ou littéraires, dans ses études d'histoire et d'archéologie, on surprend toujours le même sentiment inspirateur, l'amour ardent et passionné du coin natal, du pays de Neuchâtel qu'il aimait tant. Aussi son

souvenir demeurera honoré comme celui d'un homme extraordinairement actif et toujours prêt à travailler au bien public, comme celui d'un homme dont le zèle pour l'intérêt général a fait un des citoyens les plus utiles et les plus estimés de son petit pays.

M. de Tribolet.

Principales publications de L. Favre:

1866. Cinquantième session de la Soc. helvét. des sc. nat. (Musée neuchâtelois, 206).

1866. Bourguet. Discours prononcé à l'inaugurat. de l'Académie, avec portr. (Musée neuch., 288)

1868. Les papillons du Jura, avec 48 pl. lith. par Mme Favre, Neuchâtel. En collab. avec Dr. Guillaume.

1869. Les champignons comestibles et les espèces vénéneuses avec lesquelles ils pourraient être confondus, avec 41 pl. color. Neuchâtel.

1870. Catalogue des champignons du canton de Neuchâtel, en collab. avec Dr. Morthier (Bull. Soc. sc. nat. de Neuch., VIII).

1870. Nouvelles jurassiennes, Neuchâtel. Une 2e éd. aug. parut en 1875.

1871. Henri Ladame et Ad.-Célestin Nicolet. Nécrologies (Bull. Soc. sc. nat. Neuch., IX, 89, 106).

1873. Le bel âge du bronze lacustre en Suisse, avec 7 pl. En collab. avec Ed. Desor (Mémoires Soc. sc. nat. Neuch., IV, 2e part.).

1874. André le graveur ou l'art dans l'industrie, avec 3 dess. de Th. Schuler. Paris, Neuchâtel et Bruxelles.

1875. Le robinson de la Tène, suivi de Huit jours dans la neige. Nouvelles. Avec 1 pl. de A. Bachelin. Paris et Neuchâtel.

1875. L'habitation. Le vêtement. Les aliments. Manuel d'économie domestique à l'usage des écoles second. et prim. sup. Neuchâtel.

1876. Le pinson des Colombettes, suivi de Le chat sauvage du gor de Brayes, avec une préface de M. F. B. Paris et Neuchâtel.

1879. Louis Agassiz, avec portr. (Progr. des cours de l'Académie pour l'année 1879—80).

1881. Louis Agassiz, son activité à Neuchâtel comme naturaliste et comme professeur de 1832 à 1846 (Bull. Soc. sc. nat. Neuch., XII, 355).

1881. Vieux portraits. Paris, Neuchâtel et Genève.

1882. Histoire abrégée de la Soc. neuch. des sc. natur. depuis sa fondation (Bull. Soc. sc. nat. Neuch., XIII, 3; Musée Neuch., 1883, 84, 99.
1882. A vingt ans. Trois récits. Paris, Neuchâtel et Genève.
1882. Edouard Desor, 1811—1882 (Bull. Soc. sc. nat. Neuch., XII, 551; Musée Neuch., 1883, 29).
1884. Arnold Guyot, 1807—1884 (Bull. Soc. sc. nat. Neuch., XIV, 313; Musée Neuch., 1885, 7, 33, 65).
1886. Récits Neuchâtelois. Lausanne et Paris.
1889. Croquis jurassiens, illustr. de 55 vign. par Ed. Jeanmaire, Lausanne.
1890. Deux récits, avec 20 vign. de O. Huguenin. Neuchâtel et Paris.
1890. Léo Lesquereux, 1806—1889 (Bull. Soc. sc. nat. Neuch., XVIII, 3).
1890. Quelques lettres de L. Lesquereux de 1849 à 1867 (Musée Neuch., 179, 215, 236, 257).
1890. Célestin Nicolet, 1803—1871 (Musée Neuch., 1890, 269; 1891, 7, 40).
1894. Louis de Coulon, 1802—1894, avec portr. (Bull. Soc. sc. nat. Neuch., XXII, 273; Musée Neuch., 1895, 121, 154, 187, 206).
1898. Jules Marcou, géologue, 1824—1898 (Bull. Soc. sc. nat. Neuch., XXVI, 387).
1902. Souvenirs de Combe-Varin (Musée Neuch., 8, 49).
1905. La fille du taupier. Huit jours dans la neige. Avec un portr. de l'auteur. Neuchâtel.
1906. Jean des paniers. Neuchâtel.

5.

Dr. Roman Fischer, Augenarzt in Luzern.

1827—1904.

Am 9. September 1904 starb in Luzern im Alter von beinahe 78 Jahren Augenarzt Dr. Roman Fischer. Wer hat die hagere Gestalt mit der gebückten Haltung, den Regenschirm oder den Stock unter dem Arme und den grauen Filz auf dem grauen Haupte, früh und spät die Strassen der Stadt durchschreitend, einen Gruss anscheinend barsch, doch freundlich erwidernd, nicht gekannt? Augenarzt Fischer war eine der bekanntesten und populärsten Persönlichkeiten von Stadt und Land.

In frühern Jahren wurde Fischer von den Aerzten des Kantons Luzern und der Urkantone bei Augenkrankheiten, Verletzungen u. s. w. häufig und gerne konsultiert. Ein kollegialeres Verhalten des Konsultierten dem Konsultierenden gegenüber lässt sich kaum denken, als wie Fischer es gewohnt war. Wenn immer möglich, so liess er den Fall durch den bisherigen Arzt weiter behandeln, unter genauesten Vorschriften in Bezug auf eine spezialistische Behandlung. Er sah es sehr gerne, wenn der Arzt sich auch etwas um sein Spezialfach bekümmerte und darin etwas daheim war. Wurde ihm ein Augenkranker mit schriftlichem Bericht zum Untersuchen zugeschickt, so hatte der behandelnde Arzt ganz sicher eine schriftliche Konsultation am gleichen Tage oder dann bestimmt am folgenden in Händen. Das geschah auch in dem Falle, wenn etwa Kranke ohne Wissen des behandelnden Arztes seinen Rat aufsuchten. Da war keine Rede von Abnehmen

des Patienten oder von Schimpfen über die bisherige Behandlung und Misskreditieren des bisherigen Arztes, wie es bei andern etwa vorzukommen pflegt.

Interessant war seine Prüfungsmethode betreff der Zahlungsfähigkeit der Kranken bei Konsultationen auf dem Lande, nach welcher er seine Taxen zu bemessen pflegte. Da konnte es vorkommen, dass er zuerst dem Viehstalle einen Besuch abstattete und die Anzahl der Kühe, Ochsen und Kälber sich merkte, auch ob alles in gehörigem und geordnetem Zustande sei. Wenn dann ein Patient sich einer notwendigen Operation nicht unterziehen wollte, weil es zu viel koste u. s. w., so argumentierte er sofort ad hominem und sagte ihm etwa: „Du hast so und so viel Kühe im Stalle; die Operation kostet keine Kuh, nicht einmal ein Kalb; wenn Dir Dein Auge nicht lieber ist als ein Kalb, nun so lasse es bleiben." Auf solche Art verkehrte Fischer mit den Leuten, je nachdem, und das gefiel dem Volke. Auch andere Wahrheiten sagte er seinen Kranken ins Gesicht, er suchte nicht lange nach schönen Wendungen und diplomatischen Ausdrücken, aber er meinte es gut dabei.

Roman Fischer ist geboren den 14. Februar 1827 in seiner Heimatsgemeinde Grosswangen, wo sein Vater als Arzt praktizierte. Im Oktober 1840 bezog er das Gymnasium in Luzern und im Herbst 1845 die Universität Freiburg im Br., ohne in Luzern die II. Rhetorik besucht zu haben. Daselbst und in Heidelberg, Prag, Wien und Zürich studierte er Medizin und machte das Luzerner Staatsexamen im Jahre 1851. Zwei seiner Brüder, Casimir und Anton, waren ebenfalls Aerzte; der erstere hatte sich in Root, der zweite in Dagmersellen niedergelassen. Roman wandte sich bald ausschliesslich der Augenheilkunde zu und liess sich in Luzern nieder. Als Ophthalmologe war er mit dem weit bekannten Professor Horner in Zürich enge

befreundet. Horner sprach mit grosser Anerkennung von ihm, ebenso Professor Billroth, welcher seine Arbeit über Leistenbrüche mit detaillierten und instruktiven Zeichnungen im Unterrichte erwähnte und sie anerkennend hervorhob. Genau zu sehen und gut zu beobachten war eine Eigenschaft, die Fischer auch zu einem guten Augenarzte machte, dessen Hilfe von nah und fern gesucht wurde.

Schon im Jahre 1858 gründete er eine Augenheilanstalt, ganz bescheiden anfangend mit ein paar Betten in einem Privathause, dann nach und nach dem Bedürfnisse entsprechend dieselbe erweiternd. Da er der Anstalt von Beginn an den Charakter der Wohltätigkeit gab, indem arme Kranke gratis operiert wurden, so fand er dabei wohlwollende und werktätige Unterstützung. Auf dem Wege der Wohltätigkeit wurden die Betriebskosten aufgebracht und nach und nach ein Kapital gesammelt, so dass vor ein paar Jahren ein eigenes schönes Gebäude errichtet werden konnte, welches nun, nach den neuesten Anforderungen ausgestattet und eingerichtet, als seine Schöpfung ein Segen der augenleidenden Menschheit und eine Zierde der Stadt Luzern ist. Es war sein grösster Stolz, noch von dieser Anstalt sprechen zu können, die sich aus so bescheidenen Anfängen entwickelt hat.

Im Privatleben war Fischer einfach und bescheiden. Er soll Diplome und Anerkennungen gelehrter Gesellschaften, die ihn zum Ehrenmitgliede ernannten, ebenso einen ihm erteilten russischen Orden, einfach in der Kommode aufbewahrt und verborgen gehalten haben. Sogar eine von ihm gemachte Erfindung habe er nicht unter seinem Namen veröffentlichen lassen. Diese Bescheidenheit begleitete Fischer bis ans Ende; er verfügte noch vor dem Hinscheiden, dass sein Begräbnis einfach und schlicht, ohne allen Prunk und Aufsehen, vor sich gehen solle. Mit Roman Fischer hat ein

Ehrenmann aufgehört zu leben, ein Mann mit offenen Augen und offenem Herzen, ein Mann ohne Falsch, welcher über sein Leben hinaus bis in alle Zeiten die grösste Hochachtung verdient. Requiescat in pace!

Dr. Käppeli sen.

6.

Dr Paul Glatz.

1845—1905.

Ce regretté confrère était né à St-Imier, dans le Jura bernois, en 1845. Il avait fait ses études classiques à Neuchâtel et se prépara à la carrière médicale d'abord à la Faculté de Zurich puis à celles de Vienne, de Wurzbourg et de Berlin où il fut l'élève de Traube et de Frerichs. Il fut reçu docteur à Berne en 1869; sa thèse inaugurale traite de la maladie de Basedow. Il se rendit ensuite à Paris où il suivit en particulier l'enseignement de Charcot. En 1870 il se fixait à Genève dont il devait acquérir la bourgeoisie en 1880, et en 1874 il devenait le premier médecin de l'établissement hydrothérapique de Champel sur Arve qui venait de se fonder et auquel il consacra jusqu'il y a peu de temps son activité pendant la saison d'été; il dirigea aussi pendant plusieurs années en hiver un établissement hydrothérapique à Nice.

Glatz avait étudié avec le plus grand soin la spécialité qu'il avait embrassée, se tenant au courant de tous les progrès que la science faisait dans le domaine de l'hydrothérapie, de l'électrothérapie, du massage, etc. Chaque année il faisait quelque voyage d'étude visitant les cliniques étrangères consacrées aux maladies nerveuses. „Il était particulièrement bien doué, dit le Dr P. L. dans le Journal de Genève, pour soigner la clientèle spéciale qui fréquente les eaux et qui exige de la part du médecin des qualités particulières, un aimable caractère, du tact et du savoir faire. Il sera

vraiment regretté de ses malades auxquels il s'est consacré avec dévouement sans tenir compte de ses fatigues et de l'épuisement de ses forces. Il n'a consenti à se soigner que lorsqu'il fut terrassé par la fièvre et incapable de quitter son lit." Il est mort le 3 avril 1905.

Glatz avait fait partie dès 1873 de la Société médicale de Genève, qu'il a présidée en 1889 et à laquelle il a fait de nombreuses communications qui la plupart ont été publiées; il a été aussi membre correspondant des Sociétés d'hydrologie, d'hygiène et d'électrothérapie de Paris. C'était un excellent confrère et tous ses collègues s'associeront avec nous au deuil de sa famille.

Glatz a beaucoup écrit; la plupart de ses travaux se rapportent aux affections du système nerveux et digestif ainsi qu'à leur traitement par l'hydrothérapie et l'électricité; plusieurs d'entre eux sont destinés à la fois aux malades et aux médecins; c'est le cas en particulier de son dernier ouvrage, le plus considérable, intitulé: Dyspepsies nerveuses et neurasthénie, qu'il dédie à ses clients aussi bien qu'à ses collègues. Nous donnons ci-après une liste de ses publications que nous croyons à peu près complète; nous avons déjà parlé de sa thèse inaugurale, imprimée à Paris.

Dr C. Picot

(Revue médicale de la Suisse romande.)

Liste des publications du Dr Paul Glatz.

1. Résumé clinique sur le diagnostic et le traitement des différentes espèces de néphrite et de la dégénérescence amyloïde du rein. Broch. in-8°, Genève et Paris 1872.
2. Hydrothérapie; les eaux d'Arve, leur action hygiénique et curative; l'établissement hydrothérapique de Champel sur Arve; broch. in-8°, Paris et Genève 1875 (même sujet en anglais, Genève 1875).
3. Lettre sur l'état nerveux et son traitement par l'hydrothérapie, Bull. de la Soc. méd. de la Suisse rom., 1877, p. 88.
4. Lettre sur les effets diaphorétiques et révulsifs de l'hydrothérapie, ibid., p. 222.
5. Sur le traitement des névralgies sciatiques rebelles par les courants continus et l'hydrothérapie. Bull. gén de thérap., 30 déc. 1877.
6. L'hydrothérapie tonique et révulsive, C. R. du Congrès internat. des Sc. méd., Genève 1877, p. 524.
7. Des effets révulsifs de l'hydrothérapie et du traitement de la sciatique par les courants continus et la douche écossaise, Bull. de la Soc. méd. de la Suisse rom., 1878, p. 71.
8. De l'absorption cutanée, ibid., 1879, p. 192.
9. Observation d'un cas de tic douloureux très amélioré par l'électrisation du grand sympathique, ibid., p. 246.
10. L'hydrothérapie aux bains de Champel, 1re et 2e parties, deux broch. in-8°. Genève 1879 et 1882, H. Georg.
11. Considérations sur les effets physiologiques et thérapeutiques des bains de siège et du traitement hydrothérapique de la spermatorrhée, Bull. de la Soc. méd. de la Suisse rom., 1880, p. 16 et 62 (Idem, avec une annexe sur l'électrothérapie, broch. in-8°, Genève 1881).
12. Métrite chronique, infarctus utérin, engorgement hypertrophique de l'utérus; son traitement balnéaire, ibid., p. 93.
13. Thermes et hydrothérapie, ibid., p. 180.
14. Die Behandlung der Ischias mit der kontinuirlichen schottischen Douche, Kisch's Jahrb. der Baln., 1881, p. 119.
15. Considérations sur l'irritation spinale, Rev. méd. de la Suisse rom., 1881, p. 88.
16. Du traitement de la névralgie sciatique, ibid., 1882, p. 371 et 403.
17. Lettre rectificatrice au sujet de la douche écossaise, ibid., p. 546.
18. Céphalalgies nerveuses, Lyon méd., 16 avril 1882.
19. Sur le traitement du tabes dorsalis, Bull. gén. de thérap., 15 juin 1884.
20. Névroses et dilatation de l'estomac, Rev. méd. de la Suisse rom., 1884, p. 224 et 274.

21. Quelques cas d'épilepsie traités avec succès par l'hydrothérapie et les bromures à haute dose, ibid., 1886, p. 192.
22. Du traitement des céphalalgies nerveuses et neurasthéniques, Bull. gén. de thérap., 30 juil. 1886.
23. Etudes techniques et pratiques sur l'hydrothérapie, broch. in-8° 2e édit., Paris 1887, O. Doin.
24. Diagnostic et traitement des affections de l'estomac d'après les travaux les plus récents, Lyon méd., 1887, n° 37.
25. Lettre au sujet de l'article «Recherche clinique des acides de l'estomac», du Dr Bourget, Rev. méd. de la Suisse rom., 1888, p. 195.
26. Des dyspepsies avec suppression de la sécrétion du suc gastrique et plus particulièrement de la dyspepsie neurasthénique, broch. in-8°, Genève 1889.
27. Rapport sur la Soc. méd. de Genève en 1889, Rev. méd. de la Suisse rom., 1890, p. 187.
28. L'hystérie peut-elle simuler l'épilepsie jacksonnienne? Lyon méd., 28 juin 1891.
29. Lettre sur le même sujet, Rev. méd. de la Suisse rom., 1891, p. 504.
30. Etude sur l'atonie et les névroses de l'estomac (neurasthenia vago-sympathica), br. in-8°. Public. du Progr. méd., Paris 1891.
31. Quelques réflexions sur l'empirisme en médecine à propos de l'abbé Kneipp et de l'hydrothérapie, 1re édit. 1893, 2e édit. 1894, Genève, H Georg.
32. Dyspepsies nerveuses et neurasthénie, un vol in-8°, Genève, Georg et C°, 1898.

7.

Dr. Gebhard Heeb, Redaktor.

1867—1905.

Gebhard Heeb wurde im Jahre 1867 als Sohn einfacher Bauersleute in Lienz, Bezirk Oberrheintal, geboren. Nach Absolvierung der Primar- und Sekundarschule trat er zunächst bei einem Bankinstitut in Altstätten in die Lehre. Diese Tätigkeit mag nicht ohne Einfluss auf seine später entwickelte Exaktheit und Zuverlässigkeit in administrativen Sachen gewesen sein. Dem ideal veranlagten und mit Liebe an seinem elterlichen Berufe hängenden Jüngling haben aber die trockenen Zahlen wenig zugesagt, und er ging deshalb nach beendigter Lehre als Verwaltungsgehülfe auf ein grosses Gut in Ungarn. Hier, inmitten eines grossen und wohlorganisierten Betriebes konnte er sehen, dass das „Bauern" im Rheintal und anderswo ganz verschiedene Dinge sind, und wir können uns leicht in seine Lage hineindenken, als in unserem Freunde der Entschluss reifte, sich eine gründliche landwirtschaftliche Fachbildung anzueignen. Wir sehen ihn daher im Mai 1886 die landwirtschaftliche Schule Strickhof beziehen, wo er unter der trefflichen Leitung seines nachmaligen Schwiegervaters, Herrn Direktor Lutz, sich auf das Polytechnikum vorbereitete. Rasch vergingen die zwei Jahre, und nach einem kurzen Aufenthalt in der französischen Schweiz konnte Freund Heeb im Herbst 1888 als neugebackener stud. agr. ins Polytechnikum eintreten. Die Verhältnisse Heebs brachten es mit sich, dass er von der vielgerühmten Studentenherrlichkeit nicht viel verspürte; desto eifriger war er aber an der Ar-

beit, und desto grösser konnte auch seine Genugtuung sein, als er nach fünf Semestern nebst einem glänzenden Abgangszeugnis das Diplom als Landwirt erhielt. Eine angeborne Vorliebe für volkswirtschaftliche Fragen, gepaart mit den Anregungen Krämers und Platters, veranlassten aber unseren Freund, nach dieser Richtung noch ein Mehr zu tun und führten ihn zurück in das Land seiner ersten landwirtschaftlichen Praxis, an die Hochschule in Wien. Hier las Professor A. von Miakowski das Fach Nationalökonomie, und als dieser nach einem Semester einem Rufe an die Universität Leipzig folgte, ging Freund Heeb mit. Nach zwei weiteren Semestern bestund er in Leipzig das philosophische Doktorexamen mit Auszeichnung (Summa cum laude). Seine Dissertation: „Die Genossengüter im Kanton St. Gallen, ein Beitrag zur Allmendfrage" (Landw. Jahrbuch der Schweiz 1892) gibt Zeugnis von seinem tiefen Verständnis für unsere eigenartigen schweizerischen Verhältnisse; sie lässt in Dr. Heeb das Talent erkennen, wirtschaftspolitische Fragen mit jener ruhigen Sicherheit zu behandeln, die ihm nachher das Ansehen als landwirtschaftlicher Publizist verschaffte.

Nun musste aber unser junge Doktor auch an den Brotkorb denken. Mit dem Rüstzeug, das er besass, war dies für ihn eine leichte Aufgabe, um so mehr, als die Behörden seines Heimatkantons die junge Kraft sich nicht entgehen lassen wollten. Das erste Jahr wirkte Dr. Heeb neben Direktor Wyssmann an der Molkereischule Sornthal, und als sodann im Dezember 1893 durch die Wahl des Hrn. W. Gsell zum Verwaltungspräsidenten der Stadt St. Gallen die Stelle eines Sekretärs beim Volkswirtschaftsdepartement frei wurde, war die Berufung Dr. Heebs eine gegebene Sache. Das war ein Arbeitsfeld, damals wie geschaffen für unseren Freund. Der geistreiche Politiker Curti, sein Chef, erkannte wohl bald die Tüchtigkeit unseres

Freundes und liess ihm einen weiten Spielraum. Dr. Heeb war, wie sich Curti öfters im vertrauten Kreise äusserte, „die rechte Hand“ des Volkswirtschaftsdepartementes. Die Einführung der Mulchenprämierungen und des Käsereiuntersuchungswesens, die Organisation der Viehprämiierungen, Gründung der landw. Schule Custerhof, Einführung der Alpinspektionen, Förderung der Bodenmeliorationen, des landw. Vereins- und Genossenschaftswesens, das Reblausgesetz und das Viehwährschaftsgesetz vom 1. Juli 1901 sind Werke, bei deren Schaffung sich Dr. Heeb im Kanton St. Gallen hervorragende und allseitig anerkannte Verdienste erwarb; er war in landw. Kreisen der populärste Mann im Kanton. Allgemein nahm man als selbstverständlich an, dass er einst der Nachfolger Curtis auf dem Volkswirtschaftsdepartement werde. Als dann Reg.-Rat Curti auch wirklich zurücktrat und Dr. Heeb als sein Nachfolger auf den Schild erhoben wurde, zeigte die Abstimmung im März 1902, dass im „Schicksalskanton“ St. Gallen die Parteiparole über alles geht; Dr. Heeb wurde nicht gewählt, sondern der Kandidat der demokratisch-ultramontanen Allianzpartei.

Ein Jahr später, also im Frühjahr 1903, erhielt Dr. Heeb von den Vorständen der „Ökonomischen und gemeinnützigen Gesellschaft des Kantons Bern“ und des „Bernischen Genossenschaftsverbandes“ einen Ruf als Mitredaktor des „Schweizer Bauer“ und als Revisor des Verbandes der bernischen landwirtschaftlichen Genossenschaften. Der Entschluss, seinen lieben Kanton St. Gallen, in dem er so freudig und mit so grossem Erfolg gewirkt hat, zu verlassen, ist ihm nicht leicht gefallen. Die Aussicht auf ein freies, gut vorbereitetes und ebenso dankbares Arbeitsfeld und wohl auch die Sorge für seine Lieben mögen es gewesen sein, die in ihm den Entschluss reiften, dem Rufe zu folgen. Mit zurückhaltender Achtung haben ihn die Bernerbauern begrüsst,

aber schnell ist er ihr Freund geworden. Neben seinen bewährten Kenntnissen sind es nicht zum mindesten seine persönlichen Eigenschaften gewesen, die ihn so schnell bei uns heimisch machten. Neben seiner reichen Berufstätigkeit fand Dr. Heeb immer noch Zeit, sich den landwirtschaftlichen Vereinen zu widmen. Schon als Studiosus übertrugen ihm seine Komilitonen das Präsidium des landw. Vereins am Polytechnikum, später half er den Altherrenverband gründen und wurde dessen erster Präsident. In der landw. Gesellschaft des Kantons St. Gallen führte er das Sekretariat von 1892 an bis zu seinem Wegzuge, und im schweiz. landw. Verein von 1897 an bis zu seinem Tode. Freund Heeb war ein wichtiges Glied in unserer bäuerlichen Organisation und war auch Mitglied des weiteren Vorstandes des schweiz. Bauernverbandes.

Das ist unser Freund, wie er sich nach aussen zeigte. Den richtigen Dr. Heeb kennen aber nur die, die den Vorzug hatten, ihm als Freund nahezustehen. Ein wahrer, selbstloser Freund, der immer zuerst für andere sorgte! Wenn er in seiner Stellung als Departementssekretär irgendwo an den landw. Mittelschulen in St. Gallen ein Talent zu entdecken glaubte, so schlug er dem Jüngling das Weiterstudieren vor und wirkte für ihn die Zuteilung kantonaler und eidg. Stipendien aus. Wenn dann Not an den Mann kam, so griff er wohl auch persönlich in die Tasche, um jene bekannten unverzinslichen Vorschüsse herauszuholen. Auf seinen Rat, den man in allen Angelegenheiten gerne in Anspruch nahm, konnte man sich verlassen, sein Urteil erwies sich immer zutreffend. Er war ein Freund in des Wortes edelster Bedeutung.

Nun ist er dahingegangen. Ein glückliches Familienleben ist aufgelöst, in unserer bäuerlichen Organisation ist eine Lücke entstanden, und denen er persönlich nahestand, ist ein unersetzlicher Freund entrissen worden. Er wird uns unvergesslich bleiben! Direktor Peter, Rütti.

8.

Prof. Dr. Johann Hirzel.

1854—1905.

Prof. Dr. J. Hirzel von Wetzikon (Zürich), geboren 14. November 1854, gestorben 24. April 1905, besuchte, nach Absolvenz der Sekundarschule, die damals (1870) noch dreiklassige Tierarzneischule Zürich, hernach die Veterinärinstitute von Mailand und Wien, wonach er 1875 als klinischer Assistent an die Tierarzneischule Zürich unter Zangger zurückkehrte. Schon nach zwei Jahren bekam er einen Lehrauftrag und als Zangger 1882 starb, übernahm er die Leitung des Tierspitals und der chirurgischen Klinik, in welcher Stellung er bis zu seinem Tode blieb. Im Jahr 1886 erfolgte seine Ernennung zum o. Professor und 1904 zeichnete ihn seine Fakultät durch Ernennung zum Ehrendoktor aus.

Hirzel war ein Mann der Praxis. Seine Beobachtungen bezogen sich mehr auf lebende, gesunde und kranke Haustiere und auf die Folgen der Behandlung und Pflege. Von allen Seiten und in allen denkbaren Richtungen beansprucht, fehlte ihm die Zeit sowohl zu Experimenten, wie zur Entfaltung literarischer Tätigkeit. Ausser den allerdings zahlreichen amtlichen Berichten, die er als Mitglied des Sanitätsrates und der landwirtschaftlichen Kommission zu erstatten hatte, verdienen namhaft gemacht zu werden:

Die Chloroformnarkose beim Pferd. Schweiz. Archiv für Tierheilkunde 1891, p. 109.

Sublimatinjektionen bei Blasenseuche. Ibd. 1902; pag. 69.

Die Krankheiten des Halses in der Bayer-Fröhnerschen Veterinchirurgie 1903.

Darum aber, dass er weniger publizierte als andere, war sein Wissen nicht geringer und seine Lehrtätigkeit nicht weniger erfolgreich. Vielmehr bleibt er als hervorragender Fachmann und tüchtiger Lehrer bei allen seinen Schülern in bester Erinnerung.

E. Zschokke.

9.

Prof. Dr. Georg W. A. Kahlbaum.

1853—1905.

Als 23jähriger angehender Chemiker, der schon mehrere Semester in Berlin, in Strassburg und vornehmlich in Heidelberg studiert hatte, kam Georg Wilhelm August Kahlbaum im Herbst 1876 nach Basel, um in der Nähe eines Freundes zu leben, der einen Ruf an die dortige Universität angenommen hatte. Die Stadt, die ihn für sein ganzes späteres Leben beherbergen sollte, war vielleicht ursprünglich nur zu kurzem Aufenthalt ausersehen. Aber bald begann er hier wissenschaftliche Untersuchungen; er vervollständigte seine Studien nach allen Richtungen und promovierte im Jahre 1884 zum Dr. phil., nachdem er vorher noch etwa zwei Jahre (1881—83) in der chemischen Fabrik C. A. F. Kahlbaum in Berlin zugebracht. Da die praktische Tätigkeit in der Fabrik seinen Drang zur wissenschaftlichen Forschung nicht befriedigte, so entschloss er sich, die akademische Laufbahn einzuschlagen, und auch hier blieb er Basel treu: er errichtete aus eigenen Mitteln ein Privatlaboratorium, er erlangte im Jahre 1887 die Venia legendi, wurde 1892 ausserordentlicher, 1899 ordentlicher Professor, und die sparsam haushaltende Universität Basel bewahrt ihm bleibende Dankbarkeit für das doppelte Geschenk der Lehrkraft und des Laboratoriums für physikalische Chemie, das er in seiner Person und in seinen Leistungen ihr darbrachte.

Die ersten wissenschaftlichen Versuche des jungen Gelehrten in den Jahren 1879 und 1880 beschäftigen

GEORG W. A. KAHLBAUM

1853—1905.

sich mit einigen organischen Estern und Säuren. Aber schon zeigt sich die Richtung seiner ganzen spätern Forschung, indem nicht synthetische Probleme ihn fesseln, sondern auf die Bestimmung der physikalischen Konstanten kommt es ihm vor allem an. Optische Messungen und Bestimmungen des spezifischen Gewichtes sind es zunächst, und diesen Arbeiten entspringt auch eine kleine praktische Aenderung am Pyknometer.

Die Abneigung Kahlbaums gegen die organisch-synthetische Richtung gewinnt später auch in Worten Ausdruck. In der Einleitung zur Biographie *Schönbeins* schreibt er: „Als ich dann wiederkam . . . . . und als Vertreter der physikalischen Chemie auch noch so eine Art Nachfolge Schönbeins antrat, am meisten vielleicht in meinem Mangel an Interesse an der allein herrschenden organischen Chemie . . . . .“; und in der Einleitung zum Briefwechsel von *Liebig* und *Mohr* heisst es von Liebig: „Das führt ihn zu immer hausbackeneren Aufgaben, einerseits zum Ackern und Düngen, andererseits zum Backen und Kochen, die richtig und rationell zu lösen dem Verblendeten sogar noch verdienstvoller dünkt als die Entdeckung einer neuen ungesättigten π-ϱ-σ-τ-Säure mit cis- oder trans-Stellung.“

Im Jahre 1883 erscheint die erste Mitteilung über die Abhängigkeit der Siedetemperatur vom äussern Druck, ein Problem, das nun in einer Reihe umfangreicher Abhandlungen erörtert wird; vor allem ist die gross angelegte Dissertation zu nennen:

„Siedetemperatur und Druck in ihren Wechselbeziehungen“, die 1885 in Buchform erschien.

Es darf nicht verschwiegen werden, dass diese ersten Arbeiten über die schwierigen Fragen des Zusammenhanges von Dampfdruck und Temperatur allerhand Unklarheiten in der physikalischen Deutung der Phaenomene des Dampfdrucks und des Siedens aufweisen. Es wird eine neue Grösse abgeleitet aus dem

Verhältnis von Druck und Temperatur des Dampfes, die „spezifische Remission", die später wieder verlassen werden muss; es wird die Behauptung aufgestellt, dass die dynamische und die statische Methode der Tensionsmessungen zu verschiedenen Resultaten führen, und ein Unterschied zwischen „Kochpunkt" und Siedepunkt gemacht. Auch dieser Standpunkt kann nicht behauptet werden. Beobachtungsreihen anderer Forscher, auf welche der vermeintliche Unterschied zwischen den Ergebnissen der statischen und dynamischen Methode gestützt werden sollte, geben sich als unzuverlässig zu erkennen — und vor allem, und das ist das wichtigste an der ganzen Entwicklung der Arbeiten, Kahlbaum selbst wächst von Jahr zu Jahr. Die Lücken in der eigenen Ausbildung werden durch nimmer rastendes Studium ausgefüllt. Mit eisernem Fleiss werden die Beobachtungen neu geprüft, die Richtigkeit der Ueberlegungen und Schlüsse diskutiert; und was seinen Halt verloren hat, wird gestrichen und ausgemerzt. Kahlbaum, der zuerst mit verschiedenen Forschern in Zwiespalt kommt wegen seinen Dampfspannkraftmessungen, dessen erste Beobachtungen sogar von den Gegnern als wertlos bezeichnet werden, liefert schliesslich selbst das beste und sicherste Zahlenmaterial, das wir in der Reihe der Fettsäuren überhaupt besitzen, und beweist aufs schärfste durch eine Reihe sorgfältigster Messungen, dass statische und dynamische Methode zu denselben Resultaten führen.

In seinen weitern Publikationen über diese Materie, in den „Studien über Dampfspannkraftsmessungen, in Gemeinschaft mit *Paul Schroeter* und andern Mitarbeitern", welche grosse Zahlenreihen sorgfältigster Beobachtung enthalten, verbessert er auch die Hilfsmittel zur Erreichung niedriger Drucke durch die Erfindung einer selbsttätig wirkenden Quecksilberluftpumpe nach *Sprengel*schem Prinzip, die sich in physikalischen

und chemischen Laboratorien sowie in der Glühlampentechnik als leistungsfähigstes Modell eingebürgert hat. Er hat es verstanden, dieser Pumpenkonstruktion einen ausgezeichneten Wirkungsgrad zu verleihen; 1900 beschrieb er einen Versuch, bei dem ein evacuierter Destillier-Apparat nach 610 Stunden Arbeit einen Druck von nur 0,0000018 mm Quecksilber zeigte! [1])

Im Ersinnen von Apparaten zeigte Kahlbaum von Anfang an ein ungewöhnliches Geschick: die Siedekolben, die Manometer, die Kühler, die Thermometer werden in allen möglichen Kombinationen zusammengestellt, um die Messungen möglichst einwand- und fehlerfrei zu gestalten, und die gläsernen Hülfsmittel gewinnen in seiner geübten Hand allerlei neue Formen. Seine ersten Konstruktionen zeichnen sich aus durch grosse Abmessungen — und sie passen auch zu dem mächtigen, breitgebauten Mann, der im Hörsaal auf besonderem breitem Lesepult die grossen Bogen seines Manuskripts ausbreitet. Aber mit den Jahren entwickelt sich auf dieser soliden Grundlage ein Talent für den Bau feinster und bis in die geringste Kleinigkeit ausgedachter Instrumente: die Hähne für den Vacuumdestillationsapparat, die sich in jeder Lage mit Quecksilberverschluss sichern lassen, oder die glück-

[1]) 16 Jahre vorher in seiner Dissertation hatte Kahlbaum die Meinung geäussert: „Jeden, der z. B. aus der Konstruktion eines einfachen Barometers weiss, mit welch ungeheurer Zähigkeit das Glas die Lufthaut an seiner Oberfläche festhält, wird schon die Möglichkeit einer Verdünnung bis auf 0,000013 mm befremden, aber trotzdem wird er an das Erreichen eines völligen Vacuums nicht recht glauben. Wenn es nun schon für diesen einfachsten Apparat unmöglich scheint, ein absolutes Vacuum zu erreichen, so glaube ich ebenso nach Inbetrachtziehen aller in Frage kommenden Punkte, dass es schwierig sein dürfte, in einem Apparat, der nach Analogie des meinen konstruiert, und in dem eine Flüssigkeit fortdauernd siedet, den Grad der Verdünnung sehr viel weiter zu treiben, als es mir z. B. beim Benzylchlorid mit einem Druckminimum von 8,16 mm gelungen ist."

liche Idee der Herstellung von Schliffen aus Material verschiedener Härte, z. B. aus Glas und Porzellan, die sich nicht festsetzen, sondern immer leicht gedreht werden können, bilden eine dauernde Bereicherung der für den Chemiker so unentbehrlichen Glasbläsertechnik.

Nicht nur im Bau von Apparaten folgt Kahlbaum seiner Neigung zu grossen Dimensionen: dieselbe ist auch zu erkennen in der Ausführlichkeit der Publikationen und in den Massen der beigegebenen Kurventafeln.

Die Ausführlichkeit der Versuchsbeschreibung rechtfertigt er in den „Studien über Dampfspannkraftsmessungen“ mit den Worten: „Es ist neuerdings vielfach Brauch geworden, sich bei Veröffentlichungen einer fast lapidaren Kürze zu befleissigen; so löblich solch Bestreben an sich auch sein mag, so ist es doch nihct in allen Fällen unbedingt zu loben und dies ganz besonders dann nicht, wenn es sich um die Beschreibung von angestellten Versuchen handelt. Für den Leser, und vorzüglich für den urteilenden Leser, genügt es nicht, etwa nur das Prinzip eines angewandten Apparates, etwa nur schematisch den Gang eines Versuchs kennen zu lernen; um urteilen zu können, ist in solchen Fällen epische Breite notwendig.“

Die ungewohnte Grösse seiner Siedekurventafeln hat er später selbst kritisiert und sie dementsprechend auch reduziert; im II. Teile der „Studien über Dampfspannkraftsmessungen“ spricht er von den „ungefügen Tafeln“ des I. Teiles, die er diesmal auf ein handlicheres Format habe verkleinern lassen.

Mit den Originalen der gewaltigen Siedekurventafeln liess er übrigens die Decke seines Studierzimmers im Laboratorium in der Steinenvorstadt tapezieren, was einen geradezu magischen Eindruck auf einen harmlosen Besucher machte. Dergleichen wissenschaftliche Scherze brachte er gerne gelegentlich an; mit

ehrfürchtigem Staunen betrachtete der Laie das „biegsame Glas", eine Schale aus durchsichtiger polymerer Methacrylsäure, deren Abscheidung aus unreiner Buttersäure am Licht Kahlbaum bei Gelegenheit der Tensionsbestimmungen beobachtet hatte.

Seine Studien über Dampfspannkraftsmessungen hatten ursprünglich das Ziel, einzudringen in den Zusammenhang zwischen der chemischen Natur der Stoffe und ihren Dampfdruckverhältnissen. Dieses Ziel ist nicht erreicht worden; vielleicht ist es überhaupt unerreichbar, insofern wenigstens ein einfaches, alle möglichen, auch heterogenen Substanzen der verschiedensten Körperklassen umfassendes Siedegesetz nicht zu existieren scheint. Kahlbaum erkannte nach Abschluss der Messungen an den gesättigten Fettsäuren, dass er seine Arbeiten noch auf weitere Gruppen von Verbindungen ausdehnen müsse. Er beginnt die Publikation einer zweiten Abteilung der „Studien über Dampfspannkraftsmessungen", von der aber nur die erste Hälfte erschienen ist, die wertvolles Zahlenmaterial namentlich aus der Reihe der aromatischen Verbindungen birgt; auch sind in Dissertationen noch weitere Messungsresultate publiziert. Wenn je ein Siedegesetz gefunden wird — Annäherungsformeln kennt man schon jetzt — so werden gerade die Kahlbaumschen Messungen eine klassische Grundlage bilden.

Aber seine Forschertätigkeit wird durch neue Entdeckungen in ganz andere Bahnen gedrängt — aus dem ersten Problem wächst ein anderes heraus, ein drittes erhebt sich, und alle verlangen gebieterisch gründliche Bearbeitung. Die Dampfspannkraftsmessungen hatten die Konstruktion der so wirksamen und leistungsfähigen selbsttätigen Quecksilberluftpumpe veranlasst. Das neugeschaffene Hülfsmittel aber erlaubte eine Aufgabe zu lösen von grösster Kühnheit: statt der flüchtigen Fettsäuren werden *Metalle* destilliert, bei

ziemlich niedrigen Temperaturen, infolge der weit getriebenen Verdünnung. Das Destillieren der Metalle aber erlaubt eine Reinigung derselben nach ganz neuen Grundsätzen, und die neue Aufgabe ersteht, an den so gereinigten Metallen die physikalischen Konstanten neu zu bestimmen. Da wird das spezifische Gewicht, die spezifische Wärme, die Kristallform gemessen. Aber gleich zeigt sich eine Schwierigkeit. Auch die im Vacuum destillierten und geschmolzenen Metalle sind nicht frei von Gussfehlern; um sie homogen zu erhalten, müssen sie gepresst werden. Die Pressung wird in einer hydraulischen Presse vorgenommen. Sie führt beim ersten untersuchten Metall, beim Kupfer, zu dem überraschenden Resultat, dass bei zunehmendem Druck zunächst eine Zunahme der Dichte eintritt bis zu einem gewissen Maximum: und von da an nimmt die Dichte bei weiterem Pressen wieder ab.

Die Frage des Wechsels der Dichte der Metalle wird nach anderen Methoden und an anderen Beispielen untersucht. Es wird das Metall zu Draht gezogen, die Drähte werden tordiert u. s. w., und immer werden Veränderungen des spezifischen Gewichtes konstatiert, die mit Aenderungen der Sprödigkeit Hand in Hand gehen und erst durch Ausglühen wieder wettgemacht werden können. Der Betrieb der grossen hydraulischen Presse verlangt bei dem hohen Druck eine äusserst zähe Flüssigkeit, nur Rizinusöl wird als brauchbar erkannt: gleich stellt Kahlbaum eine wissenschaftliche Untersuchung über die Konstante der innern Reibung des Rizinusöles an.

Für die Destillation der Metalle im Vacuum dienen Porzellangefässe, und um den Prozess in diesen verfolgen zu können, werden *Röntgen*strahlen zu Hülfe geholt. Daran knüpfen sich verschiedene Untersuchungen über die Durchdringung der einzelnen Metalle durch Röntgen- und Radiumstrahlen, und diese Arbeiten wie-

der bringen als Frucht die Entdeckung, dass die Metalle sich selbst photographieren: die sogenannte Actinautographie.

So wächst ein Ast, ein Zweig nach dem andern am ursprünglichen Stamm, und einer will den andern überwuchern. Da mitten in die eifrige Tätigkeit hinein ruft der Tod sein gewaltiges Halt! Eben mit Anordnungen für neue Versuche über Actinautographie beschäftigt, in seinem Laboratorium, am Morgen des 28. August, wird Herr Professor Kahlbaum von einem Schlaganfall schmerzlos hingerafft.

Aber erst *ein* Teil der Lebensarbeit Kahlbaums ist geschildert — der andere, vielleicht bedeutsamere, liegt in seinen historischen Schriften.

Schon als Student bekundet er ein grosses Interesse an der Geschichte der Chemie und Physik, ein weit grösseres Interesse, als man es sonst wohl bei den angehenden Forschern im chemischen Laboratorium beobachten darf. Alle seine Schriften über experimentelle Arbeiten enthalten gründlich ausgeführte historische Einleitungen, und seine Lehrtätigkeit beginnt der junge Privatdozent mit einer Habilitationsrede „Aus der Vorgeschichte der Spectralanalyse“: eine der ersten Vorlesungen, die er ankündigt, behandelt die Geschichte der Chemie, und seine damaligen Schüler erinnern sich heute noch mit Vergnügen der liebevollen eingehenden Behandlung, welche auch die ferner liegenden Epochen der Chemie und Alchemie erfuhren.

Bald erscheinen aber auch selbständige Publikationen über historische Themata. Ein Vortrag über Theophrastus *Paracelsus* eröffnet die Reihe, die schliesslich in den „Monographien zur Geschichte der Chemie“ geradezu ausgezeichnete Arbeiten bot. Nebenher finden sich in Zeitschriften kleinere historische Abhandlungen und Notizen. Da wird dem Ursprung des sogenannten *Liebig*schen Kühlers nachgeforscht oder das

Datum der Entdeckung des Sauerstoffs festgestellt; Karl *Gerhardt*, der von einer Seite zu sehr Ueberschätzte, wird in seinen rechten Rahmen gewiesen und ein angeblicher Ausspruch *Lavoisiers* auf seinen wahren Autor zurückgeführt.

Die reizvollste der kleineren historischen Gaben ist das Jugendbildnis Friedrich *Wöhlers* in Briefen an seinen Freund Hermann *v. Meyer;* kein Chemiker wird ohne Rührung die heisse Begeisterung des jugendlichen Wöhler für seine geliebte Wissenschaft nachfühlen.

Ein andermal wieder steigt Kahlbaum hinab in prähistorische Zeiten und schält aus dem farbigen Kleide nordischer Heldensagen, die ihn schon als Knaben mächtig gefesselt hatten, die naturwissenschaftlichen Kenntnisse der Alten heraus.

Aber die grossen historischen Arbeiten gruppieren sich um *Schönbein*. Am 18. Oktober 1899 feierte die Basler Universität und die Naturforschende Gesellschaft die hundertjährige Wiederkehr des Geburtstages von Christian Friedrich Schönbein. Das Fest war recht eigentlich Kahlbaums Werk, und die Kollegen liehen ihm freudig ihre Mithülfe. Auf die Feier hin bearbeitete Kahlbaum das ganze gewaltige Material über Schönbein, das er irgend erlangen konnte, und die Frucht dieser Mühen war die Herausgabe der zweibändigen Biographie Schönbeins (zusammen mit Prof. Ed. *Schaer*), sowie der Briefwechsel Schönbeins mit *Faraday*, *Berzelius* und *Liebig*.

Und wie hat Kahlbaum diese Briefwechsel herausgegeben? „Es ist der Leser so zu stellen, als habe er dem Kreis der beiden Briefschreiber angehört, sei also über alle Begebenheiten, Personen und berührten wissenschaftlichen und sozialen Fragen und Verhältnisse völlig orientiert.“ Dies war der leitende Grundsatz, und die Durchführung desselben ist glänzend. In ausgezeichneten Einleitungen und Schlussworten, in aus-

führlichen Kommentaren entrollt sich vor dem Leser des Briefwechsels das Bild der Briefschreiber und der Zeit, in der sie leben. Jeder Name, der erwähnt wird, erhält seine kurze biographische Notiz; jede Abhandlung, die angedeutet wird, findet am Fuss der Seite eine erläuternde Anmerkung. Das Leben und die Arbeiten des grossen noch heute unerschöpften originellen Chemikers und seine Beziehungen zu den Zeitgenossen haben eine Darstellung erhalten, die geradezu einen Höhepunkt bildet in der biographischen Literatur.

Und welche ungeheure Arbeit steckt in der Sammlung und Sichtung des Materials! Wenn irgendwo, in der entlegensten Bibliothek oder bei einem Privatmanne, etwas zu finden ist, Kahlbaum reist hin, frägt und forscht und ruht nicht, bis er alles bis ins kleinste erfahren hat. Darum bietet seine Darstellung auch in kleinen, scheinbar unbedeutenden Zügen, bis in die Eigenheiten der Orthographie, ein so klares abgerundetes Bild, so objektiv und doch mit einer wohltuenden Liebe zum Helden gezeichnet.

Die Beschäftigung mit Schönbeins Leben bringt noch weitere Früchte. Schönbeins Freund, Wilhelm *Eisenlohr*, wird uns in einem in Karlsruhe gehaltenen Vortrag mit derselben Wärme geschildert, und die Schönbeinsche Entdeckung des Collodiums erfährt gegen unberechtigte fremde Ansprüche eine gerechte Verteidigung.

Die „Monographien“ bergen indes auch andersartigen Inhalt. Da ist die Rede von der Einführung der *Lavoisier*schen Theorie in Deutschland, und historische Studien über andere Forscher des Auslandes werden in Uebersetzung geboten — in Uebersetzung, welche eher Uebertragung und Neubelebung genannt zu werden verdient. Nicht Entlehnung aus der fremden Literatur, sondern Neuschaffung für die deutsche

Literatur sind die Arbeiten über *Berzelius*, über *Dalton*, über *Avogadro*.

Grosse Pläne für weitere historische Schilderungen sind zu nichte geworden. Zur Zeit der Hundertjahrfeier von *Liebigs* Geburtstag lähmte Krankheit den sonst Unermüdlichen, und erst später konnte er den Briefwechsel von *Liebig* und *Mohr*, wieder nach den geschilderten mustergültigen Grundsätzen erläutert, herausgeben. Und das noch grössere Werk, die ihm von der Deutschen chemischen Gesellschaft übertragene *Bunsen*biographie, ist nicht zur Reife gelangt — die Feder ist dem mit Sammeln des Materials Beschäftigten entfallen.

Die Neubelebung der historischen Literatur der Chemie, die von Kahlbaum ausging, hat Widerhall gefunden. 1901 bildete sich unter dem Vortritt von Kahlbaum und Dr. Karl *Sudhoff* die Gesellschaft für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften, die seit 1902 in ihren „Mitteilungen" kleineren und grösseren historischen Arbeiten eine Stätte bot. In diesen Mitteilungen zählen Kahlbaums Beiträge, vornehmlich Bücherbesprechungen, zu *hunderten*.

Neben der Gründlichkeit und Sachkenntnis des Forschers besass Kahlbaum eine wundervolle Gabe des Wortes in Rede und Schrift. Sein Ausdruck war treffend, seine Wendungen originell, seine Schilderung ein vollendetes Bild — das ergreifendste dieser Bilder ist das von der Leichenfeier Schönbeins (Monographien VI, 323) — jeder Vortrag vor der Naturforschenden oder andern gelehrten Gesellschaften, jede Vorlesung vor den Studenten ein abgeschlossenes Kunstwerk. Die Leichtigkeit des Stiles lässt die Rede sich binden zum idyllischen Gelegenheitsgedichtchen:

„Schwarzwald, dich grüss' ich im tannenen Kleid,
Ragende Gipfel, die Täler so weit,

Eilende Quellen und rauschender Forst,
Hoch an den Felsen des Adlers Horst,
Tief in dem Dickicht das äugende Reh,
Mädchen wie Maiblust, die Burschen so zäh,
Rauchgraue Hütten mit hangendem Dach,
Blauende Fernen, Forellen im Bach,
Und auf den Matten der Herden Geläut:
Schwarzwald, dich grüss' ich im tannenen Kleid!"

Die Gabe der Schilderung zeitigt die witzsprudelnden Reisebriefe „Eine Spitzbergenfahrt" und „Um halb Europa herum", und in übermütiger Laune fallen lustige Hiebe auf allerlei, was seinem gesunden Sinn als übertriebener Auswuchs erschien.[1])

Dieses dialektische Rüstzeug wird auch in den zahlreichen sehr lesenswerten Bücherbesprechungen in der Chemiker-Zeitung, in den „Mitteilungen" und anderwärts angewandt, und neugeprägte geflügelte Worte ergiessen sich auf die unglücklichen Autoren, die ungenau, ungerecht, unvollkommen schrieben und kompilierten. Da heisst's vom einen, er bringe die grossen Geistesheroen nur pfundweise zur Darstellung. Der Lapsus *Schönbaum* wird mit der ungeheuerlichen Wortbildung *Schwapfbaum* und *Schmapfbaum* totgemacht. Der Verfasser einer populären, zusammengeschriebenen Liebig-Biographie wird zum „Literarischen Leichenbeschauer". Und solche Wortpfeile finden sich in fast jedem Referat.

Dass die geschilderte gewaltige Leistung auf den beiden Gebieten experimenteller Forschung und literarisch-historischer Tätigkeit ein wohlgerüttelt Mass von Arbeit verlangte, und dass sein Körper auf die Dauer einer derartigen Beanspruchung nicht gewachsen war,

[1]) Z. B. auf die Abstinenz — so heisst es schon im *Paracelsus*-Vortrag: „*Oporinus,* ein durchaus beschränkter Mensch — er war Temperenzler — hat viermal geheiratet, wurde Professor der griechischen Sprache etc."

bedarf keiner näheren Erklärung. Kahlbaum kannte die „faulen“ Ferien nicht, die dem geistig überanstrengten Organismus neue Spannkraft verleihen. Auch beim Landaufenthalt, im Kurort, wird gearbeitet, und zahlreiche Publikationen sind von solchen Stätten datiert. Und doch fühlte er den Keim seiner Krankheit schon seit Jahren, und es ist sehr bezeichnend, dass in seinen Bücherschrank, dem Schreibtisch gegenüber, eine Kopie des bekannten Bildes von *G. Spangenberg*, „Der Zug des Todes“, eingelassen war. Aber auch in der letzten schon durch körperliche Schwäche vielfach getrübten Zeit legt er weder Feder noch Reagenzglas aus der Hand: mutig bleibt er auf dem Schlachtfeld, obschon er bereits den Tod im Herzen spürt, bis ihm, dem erst 52jährigen, das Ziel gesetzt ward.

Es ist nicht die Aufgabe dieser Zeilen, den reichbegabten Mann, der uns zu früh entrissen worden ist, nach allen Richtungen seiner vielseitigen Persönlichkeit zu schildern und zu ergründen; nur seine Leistungen für die Wissenschaft sollten zur Darstellung kommen. Und sein Andenken in der Geschichte der Chemie wird mit dem Namen des andern Basler Chemikers verknüpft bleiben als

GEORG W. A. KAHLBAUM
8. April 1853 — 28. August 1905
der Biograph Schönbeins.

Fr. Fichter.

Verzeichnis der wissenschaftlichen Publikationen von Prof. Dr. Georg W. A. Kahlbaum.

1879.

1. *Ueber einige Methylester aus der Propionsäure- und Buttersäuregruppe.* Berichte d. Deutschen chem. Ges. XII, 343—344.
2. *Zur Kenntnis einfach gechlorter Crotonsäuren.* Berichte der Deutschen chem. Ges. XII, 2335—2340.

1880.

3. *Ueber polymere Acrylsäuremethylester.* Berichte d. Deutschen chem. Ges. XIII, 2348—2351.

1883.

4. *Ueber die Abhängigkeit der Siedetemperatur vom Luftdruck.* Berichte d. Deutschen chem. Ges. XVI, 2476—2484.
5. *Einige kleine Aenderungen am Pyknometer.* Wiedemanns Annalen 19, 378—384.

1884.

6. *Ueber die Abhängigkeit der Siedetemperatur vom Luftdruck* (II. Abhandlg.). Berichte d. Deutschen chem. Ges. XVII, 1245 bis 1262.
7. *Siedepunkt und Kochpunkt* (*III. Abhandlg.: Ueber die Abhängigkeit der Siedetemperatur vom Luftdruck*). Berichte der Deutschen chem. Ges. XVII, 1263—1272.

1885.

8. *Siedetemperatur und Druck in ihren Wechselbeziehungen.* Studien und Vorarbeiten. X u. 153 S., mit 107 Fig. auf 15 Taf. Leipzig, J. A. Barth (Dissertation).
9. *Notiz* (*über Hagelkörner von ungewöhnlicher Grösse*). (1879)[1]) Verhandl. d. Naturf. Ges. in Basel, VII, 181.
10. *Aus der Beziehung der Siedetemperatur zum Luftdruck abzuleitende Grössen* Berichte d. Deutschen chem. Ges. XVIII, 2100 bis 2108.
11. *Brechungsindices der drei Acrylsäuremethylester* (*Berichtigung*). Berichte d. Deutschen chem. Ges. XVIII, 2108.

---

[1]) Das in Klammern beigefügte Datum ist das des Vortrags in der Sitzung.

12. *Ergiebt die statische und die dynamische Methode der Dampfspannkraftsmessung verschiedene Resultate?* Berichte d. Deutschen chem. Ges. XVIII, 3146—3153.

1886.

13. *Weitere Belege für die Differenz von Siedepunkt und Kochpunkt (I. Abhandlg.).* Berichte d. Deutschen chem. Ges. XIX, 943—949.
14. *Thermoregulator.* Berichte d. Deutschen chem. Ges. XIX, 2860 bis 2862.
15. *Die Kochpunkte der Fettsäuren* $C_2H_4O_2$ bis $C_5H_{10}O_2$. Berichte d. Deutschen chem. Ges. XIX, 2863—2865.
16. *Apparat für Tensionsbestimmungen.* Berichte der Deutschen chem. Ges. XIX, 2954—2958.
17. *Der Einfluss des atmosphärischen Druckwechsels auf den Kochpunkt der Körper.* Berichte d. Deutschen chem. Ges. XIX, 3098—3101.

1888.

18. *Aus der Vorgeschichte der Spectralanalyse.* Vortrag, gehalten in der Aula des Museums zu Basel. 48 S. Basel, Benno Schwabe, Schweighauserische Verlagsbuchhandlung (Habilitationsrede).

1889.

19. *Neue Handquecksilberluftpumpe.* Zeitschrift f. Instrumentenkunde IX, 363—364. (Vergl. auch Vers. Deutsch. Naturforscher und Aerzte, Heidelberg, Tageblatt 729.)

1890.

20. *Ueber Dampftemperaturen bei vermindertem Druck.* (April 1887.) Verh. d. Naturf. Ges. in Basel, VIII, 363—417.
21. *Welche Temperatur haben die aus kochenden Salzlösungen aufsteigenden Dämpfe?* (Mai 1887.) Verh. d. Naturf. Ges. in Basel, VIII, 418—469.
22. *Ueber das von Newton beobachtete Spectrum.* (Juli 1889.) Verh. d. Naturf. Ges. in Basel, VIII, 885—888.
23. *Sur la mesure des tensions des vapeurs par la méthode statique et dynamique.* Archives des sciences physiques et naturelles, IIIme pér., XXIV, 351—360. (Vergl. Verh. d. Schweiz. Naturf. Ges. in Davos 1890, 51—53.)

1891.

24. Buchbesprechung. Prometheus, Jahrg. II, 237—240.

1892.

25. Buchbesprechung. Chemiker-Zeitung XVI, 483—485.
26. D. R. Patent 63 631 vom 15. Sept. 1891, erteilt Juni 1892: *Quecksilber-Luftpumpe.*

1893.

27. *Studien über Dampfspannkraftsmessungen. In Gemeinschaft mit Paul Schroeter und andern Mitarbeitern.* (April 1893.)

Verh. d. Naturf. Ges. in Basel, IX, 573—885. Auch separat Basel, Benno Schwabe, XII u. 315 S., mit 9 lithogr. u. 3 Kurventaf.

28. *Nachruf an Dr. Ludwig Sieber.* (Nov. 1891.) Verh. d. Naturf. Ges. in Basel, IX, 887—892.
29. *La distillation des métaux à de très basses pressions.* Archives des sciences physiques et naturelles, IIIme pér., XXX, 359—360. (Vergl. Verh. d. Schweiz. Naturf. Ges. in Lausanne, 51, ferner Verh. d. Ges. Deutscher Naturf. u. Aerzte, Nürnberg, Teil 2, I. Hälfte, 55.)
30. D. R. Patent 72 396 vom 20. Sept. 1891, erteilt Oktober 1893: *Mischluftpumpe zum Heben von Flüssigkeiten.*

1894.

31. *Die Siedekurven der normalen Fettsäuren* $C_n H_{2n} O_2$ *von der Ameisensäure bis zur Caprinsäure. Für Vorlesungszwecke zusammengestellt.* 2 S. Text, 1 Tabelle, 1 Tafel. Leipzig, Breitkopf & Härtel.
32. *Theophrastus Paracelsus. Ein Vortrag, gehalten zu Ehren Theophrasts von Hohenheim, am 17. Dez. 1893, im Bernoullianum zu Basel.* 70 S. Basel, Benno Schwabe, Schweighauserische Verlagsbuchhandlung.
33. *Selbsttätige, stetig wirkende Quecksilber-Luftpumpe für chemische Zwecke.* Berichte d. Deutschen chem. Ges. XXVII, 1386—1394. (Vergl. Verh. d. Ges. Deutscher Naturf. u. Aerzte Halle 1891, 563, und Verh. d. Schweiz Naturf. Ges. Basel 1892, 53.)
34. *Selbsttätige, stetig wirkende Quecksilber-Luftpumpe nach dem Sprengelschen System.* Wiedemanns Annalen 53, 199—208.
35. *Handquecksilber-Luftpumpe nach dem Sprengelschen Prinzip.* Zeitschrift f. phys. u. chem. Unterricht VIII, 90—92.
36. *Zur Prüfung von Hrn. Dührings Gesetz der korrespondierenden Siedetemperaturen (mit C. G. von Wirkner).* Berichte der Deutschen chem. Ges XXVII, 1894—1902.
37. *Das Gesetz der korrespondierenden Siedetemperaturen. Herrn U. Dühring zur Antwort (mit C. G. von Wirkner).* Berichte d. Deutschen chem. Ges. XXVII, 3366—3373.
38. *Etudes sur la mesure des tensions de vapeur.* Archives des sciences physiques et naturelles, IIIme pér., XXXI, 49—76 und 133—163. (Vergl. No. 27.)
39. *Mesure des tensions de vapeur du benzène et de quelques dérivés.* Archives des sciences physiques et naturelles, IIIme pér., XXXII, 284—291.
40. *Studien über Dampfspannkraftsmessungen.* I. Abteilung. Zeitschrift f. phys. Chemie XIII, 14—55. (Vergl. Nr. 27.)
41. *Schliffe und Hähne.* Zeitschrift f. Instrumentenkunde XIV, 21 bis 22.

1895.

42. *Notiz über eine äusserst einfache Laboratoriumsschleuder.* Berichte d. Deutschen chem. Ges. XXVIII, 391—392.
43. *Apparat zur fraktionierten Destillation bei sehr niedrigen Drucken.* Berichte d. Deutschen chem. Ges. XXVIII, 392—395.
44. *Werden mit der dynamischen Methode die normalen Siedepunkte oder abnorme Kochpunkte überhitzter Flüssigkeiten gemessen?* Berichte d. Deutschen chem. Ges. XXVIII, 1675—1681.
45. *Bemerkungen zu dem Mc. Leodschen Volumometer.* Zeitschrift f. Instrumentenkunde XV, 191—192.
46. *Selbsttätige, stetig wirkende Quecksilber-Luftpumpe nach dem Sprengelschen System.* Chemisch-technisches Korrespondenzblatt, 2. Jahr, Nr. 3, S. 4—6, u. Nr. 5, S. 7—9.
47. Buchbesprechung. Korrespondenzblatt für Schweizer Aerzte Nr. 3

(bezüglich der Quecksilber-Luftpumpe vergl.: *Apparate für Destillation im Vacuum,* hergestellt v. Karl Kramer, Freiburg i/B.).

1896.

48. *Eine Spitzbergenfahrt. Plaudereien.* 120 S. Leipzig, J. A. Barth.
49. *Der sog. Liebigsche Kühlapparat.* Berichte d. Deutschen chem. Ges. XXIX, 69—71.
50. *Normalsiederohr.* Berichte d. Deutschen chem. Ges. XXIX, 71 bis 73.
51. *Die verbesserte selbsttätige Quecksilber-Luftpumpe. Bemerkungen zu der Beschreibung des Hrn. Dr. Oskar Zoth.* Zeitschrift f. Instrumentenkunde XVI, 151—153.
52. *Antwort auf die Entgegnung der Herren Rollet und Zoth.* 6 S. Basel, Schweighauserische Buchdruckerei.

1897.

53. *Studien über Dampfspannkraftsmessungen. In Gemeinschaft mit C. G. v. Wirkner und andern Mitarbeitern. II. Abteilung, I. Hälfte.* XII u. 221 S., 1 Tafel, 3 Holzschn., 4 Kurventafeln. Basel, Benno Schwabe.
54. *Monographien aus der Geschichte der Chemie. I. Heft. Die Einführung der Lavoisierschen Theorie im besondern in Deutschland. Ueber den Anteil Lavoisiers an der Feststellung der das Wasser zusammensetzenden Gase (mit August Hofmann).* XI u. 211 S. Leipzig, J. A. Barth.
55. *Ueber den neuentdeckten Bestandteil der Atmosphäre, das Argon.* (Febr. 1895.) Verh. d. Naturf. Ges. in Basel, XI, 151—173.
56. *Zur Geschichte der Entdeckung des Sauerstoffs.* Chemiker-Zeitung XXI, 283—285.
57. *Rien ne se perd, et rien ne se crée.* Prometheus, Jahrg. VIII, 668—670.

1898.

58. *Mythos und Naturwissenschaft unter besonderer Berücksichtigung der Kalewala.* VIII u. 48 S. Leipzig, J. A. Barth.
59. *Monographien aus der Geschichte der Chemie, II. Heft: Die Entstehung der Daltonschen Atomtheorie in neuer Beleuchtung, veröffentlicht von Henry E. Roscoe und Arthur Harden. Ins Deutsche übertragen von Georg W. A. Kahlbaum.* XIV und 171 S. Leipzig, J. A. Barth.
60. *Zwanzig Briefe, gewechselt zwischen Jöns Jakob Berzelius und Christian Friedrich Schönbein in den Jahren 1836—1847.* 97 S. Basel, Benno Schwabe.
61. *Studien über Dampfspannkraftsmessungen.* II. Abteilung. Zeitschrift für phys. Chemie XXVI, 577—658.
62. *Zum Chemikerexamen, ein Vermittlungsvorschlag.* Chemiker-Zeitung XXII, 973.
63. Buchbesprechung. Chemiker-Zeitung XXII, 716.
64. D. R. Patent 98 479 vom 14. Dez. 1897, erteilt Mai 1898: *Vorrichtung zur Verhinderung des Springens der Fallröhren bei Quecksilber-Luftpumpen nach Sprengelschem System.*
65. D. R. Gebrauchsmuster 104 047 vom 1. Sept. 1898. *Scheidetrichter mit zu einem Hahnkücken ausgebildeten, konischen, mit unterbrochener, durch zwei Kanäle seitlich ausmündender Längsausbohrung versehenen Auslaufsrohr und einem entsprechenden mit Verbindungskanal versehenen Hahngehäuse.*
66. D. R. Gebrauchsmuster 104 048 vom 1. Sept. 1898. *Scheidetrichter mit zu einem Hahnkücken ausgebildeten, konischen, mit unterbrochener, durch zwei Kanäle seitlich ausmündender Längsausbohrung versehenen Auslaufsrohr und einem auf letzterem vermittelst Gummirings gehaltenen, mit Verbindungskanal versehenen Hahngehäuse.*

1899.

67. *Monographien aus der Geschichte der Chemie, III. Heft: Berzelius' Werden und Wachsen 1779—1821, von H. G. Söderbaum.* XI u. 228 S. Leipzig, J. A. Barth.
68. *The letters of Faraday and Schönbein 1836—1862, edited by Georg W. A. Kahlbaum and Francis V. Darbishire.* XVI und 376 S. Basel, Benno Schwabe, und London, Williams & Norgate.
69. *Christian Friedrich Schönbein. Akademische Festrede, geh. am 18. Oktober 1899.* Verh. d. Naturf. Ges. in Basel, XII, Anhang, 11—27.
70. *Neuer Scheidetrichter.* Ber. d. Deutschen chem. Ges. XXXII, 509—510. Vergl. Nr. 65 und 66.
71. *Bemerkung wider Herrn Heinrich Debus.* Zeitschrift f. phys. Chemie XXIX, 700—704.

72. *Ueber Metalldestillation.* Physikalische Zeitschrift, I. Jahrg., 62 bis 64 u. 67—69.

1900.

73. *Wilhelm Eisenlohr. Ein Gedenkblatt zu seinem 100. Geburtstag am 1. Jänner 1899.* Verh. d. Naturwissenschaftlichen Vereins in Karlsruhe XIII, 458—502.
74. *Monographien aus der Geschichte der Chemie, IV. Heft: Christian Friedrich Schönbein 1799—1868. Ein Blatt zur Geschichte des 19. Jahrhunderts, von Georg W. A. Kahlbaum und Ed. Schaer. I. Teil.* XIX u. 230 S. Leipzig, J. A. Barth.
75. *Monographien aus der Geschichte der Chemie, V. Heft: Justus von Liebig und Christian Friedrich Schönbein. Briefwechsel 1853—1868. Herausgegeben von Georg W. A. Kahlbaum und Eduard Thon.* XXI u. 278 S. Leipzig, J. A. Barth.
76. *Aus Christian Friedrich Schönbeins Leben. Vortrag, gehalten im Bernoullianum zu Basel am 5. Nov. 1899.* Basler Jahrbuch 1900, S. 205—227.
77. *Friedrich Wöhler. Ein Jugendbildnis in Briefen an Hermann von Meyer.* 97 S. Leipzig, J. A. Barth
78. *Kleine historische Notizen* (vorgetragen Oktober 1895, Mai 1896, März 1897):
    1. *Ueber gegenseitige Beeinflussung von Priestley und Watt.*
    2. *Zur Geschichte der Entdeckung des Sauerstoffs.* (Vergl. Nr. 56.)
    3. *Der sog. Liebigsche Kühlapparat.* (Vergl. Nr. 49.)
    4. *Rien ne se perd, et rien ne se crée.* (Vergl. Nr. 57.)

    Verhandl. d. Naturf. Ges. in Basel, XII, 1—24.
79. *Versuche über Metalldestillation.* Verh. d. Naturf. Ges. in Basel, XII, 214—224. (Vergl. auch Nr. 72.)
80. *Notiz über den Schmelzpunkt des Lithiums.* Zeitschrift für anorg. Chemie XXIII, 220—221.
81. D. R. Patent 110475 vom 12. Febr. 1899, erteilt Februar 1900: *Eingeriebene oder eingeschliffene Glasverschlüsse und Glashähne.*
82. Bücherbesprechungen. Chemiker-Zeitung XXIV, 43, 245, 357, 358, 447.
83. Buchbesprechung. Korrespondenzblatt für Schweizer Aerzte, XXX. Jahrg. 215—218.

1901.

84. *Monographien aus der Geschichte der Chemie, VI. Heft: Christian Friedrich Schönbein 1799—1868. Ein Blatt zur Geschichte des 19 Jahrhunderts von Georg W. A. Kahlbaum und Ed. Schaer. II. Teil.* XI u. 331 S. Leipzig, J. A. Barth.
85. *Namenverzeichnis und Sachregister der Bände VI bis XII, 1876—1900, der Verh. d. Naturf. Ges. in Basel.* 71 S.

86. *Ueber Metalldestillation und über destillierte Metalle.* Physikalische Zeitschrift, III. Jahrg., 32—37.
87. *Die Entdeckung des Collodiums.* Janus, VIme année, livr. 10 et 11. 14 S.
88. *Glossen zu der selbsttätigen Quecksilber-Luftpumpe.* Annalen der Physik, IV. Folge, 6, 590—602.
89. *Horizontalschliff mit Quecksilberverschluss.* Zeitschrift f. Instrumentenkunde XXI, 265—266.
90. Buchbesprechung. Chemiker-Zeitung XXV, 1020.

1902.

91. *Mitteilungen zur Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften, herausgegeben von der Gesellschaft für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften, unter Redaktion von Georg W. A. Kahlbaum, Max Neuburger, Karl Sudhoff, I. Jahrgang.* Hamburg und Leipzig, Leopold Voss.
92. *Um halb Europa herum.* 67 S., mit 13 Lichtdrucken. Basel, Benno Schwabe.
93. *Worte des Gedenkens an Max von Pettenkofer.* (Febr. 1901.) Verh. d. Naturf. Ges. in Basel XIII, 326—337.
94. *Die Entdeckung des Collodiums.* (Febr. 1901.) Verh. der Naturf. Ges. in Basel, XIII, 338—360. (Vergl. Nr. 87.)
95. *Zur Wertung Karl Gerhardts.* Chemiker-Zeitung XXVI, 5—6, 21—22, 25—26.
96. *Justus von Liebigs Geburtstag. Zum 12. Mai 1902.* Chemiker-Zeitung XXVI, 431—432.
97. *Ueber Metalldestillation und über destillierte Metalle, mit Karl Roth und Philipp Siedler.* Zeitschrift f. anorg. Chemie XXIX, 177—294.
98. *Erwiderung an Hrn. F. Neesen.* Annalen der Physik, IV. Folge, 8, 466—471.
99. *Erwiderung an Hrn. F. Neesen.* Verh. d. Deutschen physik. Ges., IV. Jahrgang, 72—76.
100. *Nouvelles observations sur les rayons de Roentgen.* Archives des sciences physiques et naturelles, IVme pér. XIV, 373—375.
101. Bücherbesprechungen. Chemiker-Zeitung XXVI, 190, 211, 659, 1021, 1032.

1903.

102. *Monographien aus der Geschichte der Chemie, VII. Heft: Jakob Berzelius, herausgegeben von H. G. Söderbaum, nach der wörtlichen Uebersetzung von Emilie Wöhler bearbeitet von Georg W. A. Kahlbaum. Amedeo Avogadro und die Molekulartheorie, von Icilio Guareschi. Deutsch von Dr. Otto Merckens.* XIV u. 194 S. Leipzig, J. A. Barth.

103. *Mitteilungen zur Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften, herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften, unter Redaktion von G. W. A. Kahlbaum und Karl Sudhoff. Band II.* Hamburg, Leopold Voss.
104. *Ueber Gewichtsänderungen bei chemischen und physikalischen Umsetzungen in geschlossenem Rohr und über Hrn. Heydweillers Entdeckung. Eine Einleitung.* Verh. d. Naturf. Ges. in Basel, XVI, 441—480.
105. *Goethe und Berzelius in Karlsbad.* Janus, VIIIme année, livr. 2 & 5. (Vergl. Nr. 102.)
106. Bücherbesprechungen. Chemiker-Zeitung XXVII, 915, 931, 1148, 1261.

1904.

107. *Monographien aus der Geschichte der Chemie, VIII. Heft: Justus von Liebig und Friedrich Mohr in ihren Briefen von 1834 bis 1870. Herausgegeben in Gemeinschaft mit Otto Merckens und W. J. Baragiola, von Georg W. A. Kahlbaum.* LVIII u. 274 S. Leipzig, J. A. Barth.
108. *Justus von Liebig und Friedrich Mohr. Eine Einleitung zu ihrem Briefwechsel.* Mitteilungen zur Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften, Band III, 8—30. (Vergl. Nr. 107.)
109. *Jöns Jakob Berzelius und Humphry Davy. Eine Skizze.* Mitteilungen zur Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften, Band III, 277—290. (Vergl. Nr. 102.)
110. *Ueber Metalldestillationen und über destillierte Metalle.* (Nov. 1901.) Verh. d. Naturf. Ges. in Basel, XV, 1—23.
111. *Die Aenderungen des spezifischen Gewichtes beim Drahtziehen (mit E. Sturm).* Annalen der Physik, IV. Folge, 14, 578—589.
112. Bücherbesprechungen. Chemiker-Zeitung XXVIII, 8—9, 91, 349, 692, 1115, 1135, 1217, 1237.

1905.

113. *Actinautographie. Eine vorläufige Mitteilung.* Chemiker-Zeitung XXIX, 27 - 29.
114. *Ueber die spontane Einwirkung von Metallen auf die empfindliche Schicht photographischer Platten bei Vermeidung jedes direkten Kontaktes (mit Max Steffens).* Physikalische Zeitschrift, VI. Jahrg., 53—60.
115. *Ueber die Veränderlichkeit des spezifischen Gewichts (mit E. Sturm).* Zeitschrift f. anorg. Chemie XLVI, 217—310.
116. *Ueber die Veränderlichkeit des spezifischen Gewichts beim Ziehen, Walzen, Pressen und Tordieren von Drähten.* Physikalische Zeitschrift, VI. Jahrg., 516—520.

117. *Sur les variations de densité provoquées par le passage à la filière.* Journal de Chimie physique II, 537—548.

118. *Die Konstante der innern Reibung des Rizinusöls von Georg W. A. Kahlbaum und Siegfr. Räber, und das Gesetz ihrer Abhängigkeit von der Temperatur von Siegfr. Räber.* Nova Acta d. Kais. Leop.-Carol. deutschen Akademie d. Naturforscher, Bd. LXXXIV, Nr. 3, 108 S.

119. *J. Priestleys Bierfass.* Chemiker-Zeitung XXIX, 515.

120. Bücherbesprechungen. Chemiker-Zeitung XXIX, 63, 677.

121. *Notiz über die verzerrten Bilder, welche durch Radiumbromid auf der photographischen Platte hervorgerufen werden.* Annalen der Physik, IV. Folge, 17, 1009—1011.

122. *Zur Wertung der phlogistischen Chemie,* Chemische Novitäten, II. Jahrg., Nr. 1. S. 1—5. Leipzig, G. Fock.

Das vorstehende Literaturverzeichnis macht insofern auf Vollständigkeit keinen Anspruch, als die zahllosen Bücherbesprechungen in den Mitteilungen zur Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften nicht aufgenommen sind. Ebensowenig sind Veröffentlichungen in Tageszeitungen berücksichtigt. Sitzungsberichte sind gelegentlich angeführt, wo es sich um Prioritäten handelt. Gegenüber Versehen und Fehlern möge der Leser Nachsicht üben.

Verzeichnis der unter Leitung des Hrn. Prof. Dr. Georg W. A. Kahlbaum ausgeführten Dissertationen.

1. *G. C. Schmidt:* Ueber die statische und dynamische Methode der Spannkraftsmessung organischer und unorganischer Stoffe. 1892. 75 S.
2. *C. G. Wirkner von Torda:* Studien über Dampfspannkraftsmessungen am Benzol, an Derivaten des Benzols und am Aethylalkohol. 1894. 154 S.
3. *Karl Friedrich Ochs:* Ueber Oxydations- und Reduktionsketten nebst einem Beitrag zur Sauerstoffkatalyse der schwefligen Säure. 1895. 84 S.

4. *August Hoffmann:* Ueber den Anteil Lavoisiers an der Feststellung der das Wasser zusammensetzenden Gase. 1896. XII und 57 S.
5. *Theodore S. Tesse:* Dampfspannkraftsmessungen an Abkömmlingen des Benzols und über die Bedeutung solcher Messungen für die Lehre von den Siedepunktsregelmässigkeiten. 1896. 109 S.
6. *Emil Toennies:* Studien über Dampfspannkraftsmessungen am Toluol und an Derivaten des Toluols mit besonderer Berücksichtigung stellungsisomerer Verbindungen. 1896. 180 S.
7. *Kurt Arndt:* Tension und Molekulardispersion organischer Verbindungen. 1897. 128 S.
8. *Karl Roth:* Ueber Metalldestillation und über destillierte Metalle. 1902. 126 S.
9. *Siegfried Räber:* Die Konstante der innern Reibung des Rizinusöls und das Gesetz ihrer Abhängigkeit von der Temperatur. 1905. 107 S.
10. *Eduard Sturm:* Ueber die Veränderlichkeit des spezifischen Gewichts. 1905. 94 S.

Dr. Jacques Larguier

Professeur a l'Université de Lausanne.

Glyptographie Alfred Ditisheim, Bâle.

10.

Dr Jacques Larguier,

professeur à l'Université de Lausanne.

1844—1904.

Jean-Jacques-Frédéric-Georges Larguier des Bancels, né à Vevey le 29 mars 1844, est décédé à Lausanne le 4 mai 1904 d'une affection du cœur.

Après avoir fait toutes ses classes au Collège cantonal, J. Larguier entrait en 1861 à l'Académie de Lausanne, faisant d'abord des lettres, puis des sciences; il sortit de cet établissement en 1864 avec le grade de bachelier ès sciences physiques et naturelles. En novembre 1864, il quittait Lausanne pour se rendre à Paris, continuer ses études comme élève régulier à la Faculté de médecine. Le 16 juin 1870, il sortait de celle-ci, diplômé docteur médecin avec la meilleure mention sur le vu de sa thèse intitulée: «Essai sur le diagnostic et le traitement chirurgical des étranglements internes».

Pendant les années 1868 et 1869, il fonctionna comme préparateur au cours d'anatomie chirurgicale du professeur Tillaux qui lui conserva son amitié jusqu'à sa mort.

Surgit la guerre franco-allemande, J. Larguier obtint d'être attaché comme premier sous-lieutenant à l'ambulance militaire suisse envoyée en France sous la direction du docteur Rouge, qui fit avec le corps du général Douai, la campagne de Sedan; c'est en cette qualité qu'il assista le 30 août à la bataille de Beaumont. Encombrée par les blessés de cette journée, l'ambulance resta sur place, se trouva dès lors avec l'armée

allemande, peu après elle fut licenciée. Mais le jeune médecin vaudois ne déposa pas longtemps l'uniforme, car attaché au bataillon vaudois n° 45, il fut envoyé à la frontière et vit de près l'armée de Bourbaki entrant en Suisse. Le 29 mars 1871, J. Larguier passa son examen cantonal de médecine devant le Conseil de santé du canton de Vaud pour l'obtention du brevet de médecin-chirurgien. Désireux d'augmenter son savoir, il passe le semestre d'été 1871 à Vienne, de là il suit les cours de vacances à Prague, il travaille avec ardeur dans les hôpitaux de Londres pendant le semestre d'hiver 1871 – 1872.

Le 1er juillet 1872, J. Larguier s'établit à Lausanne; fort de ses connaissances théoriques et pratiques, précédé aussi de la réputation médicale laissée par son père, chirurgien en chef de l'hôpital cantonal, il conquit rapidement une nombreuse et brillante clientèle et devint bientôt un praticien habile et très apprécié. Il fit l'intérim du service chirurgical à l'hôpital cantonal et dès 1876 il est le médecin dévoué de l'orphelinat, œuvre philanthropique, à laquelle il restera attaché jusqu'à sa mort.

Le 18 juillet 1885, le Conseil d'Etat appelle J. Larguier à faire partie du Conseil de santé et des hospices, poste qu'il occupa ainsi 19 ans rendant de grands services à ce corps, à l'hygiène publique, étant données ses qualités administratives et ses connaissances étendues. En 1890, lors de la création de la Faculté de médecine de Lausanne, J. Larguier fut nommé professeur de médecine légale; il occupa la charge de doyen de cette faculté de 1894 à 1896. Dès 1893 il est nommé membre de la commission fédérale des examens professionnels de médecine, dont il fut aussi le vice-président du siège de Lausanne.

Mais J. Larguier était plus qu'un bon médecin, c'était un excellent naturaliste, connaissant bien le monde des

oiseaux. C'est pour cela que le Conseil d'Etat lui confiait en 1876 la direction des collections zoologiques et ethnographiques. Pendant les vingt-neuf années qu'il a été conservateur du Musée zoologique, J. Larguier lui a rendu de grands services; soucieux de son développement, ayant beaucoup d'amis dans le monde des chasseurs, qui peuvent donner, nos collections furent souvent, sous sa direction, favorisées par de généreux dons. Nous ne devons pas oublier de mentionner ici, que c'est par son intermédiaire et par ses relations d'amitié avec la famille Vouga que le Musée zoologique a pu entrer en possession en 1886, moyennant une modeste somme, de la très belle collection d'oiseaux paléarctiques du capitaine Vouga, un maître en ornithologie. Les sujets les plus rares de cette collection ont été présentés par J. Larguier dans une communication intitulée «Oiseaux rares de la collection Vouga», parue dans le Bulletin de la société vaudoise des sciences naturelles, vol. XXIII, n° 97 – 1888. Si la pratique médicale lui avait laissé assez de loisirs, il aurait certainement contribué d'une façon plus tangible à augmenter nos connaissances biologiques sur les animaux de notre faune locale qui lui étaient si familiers. Il collabora au catalogue des oiseaux de la Suisse, publié par le Dr V. Fatio et le Dr Th. Studer. Dès 1862, J. Larguier a fait partie de la société vaudoise des sciences naturelles; en 1879, il en occupait le siège présidentiel après en avoir été le secrétaire. S'intéressant aux premiers essais tentés à Paris par la société d'acclimatation, il en est membre en 1864. Il fut dès 1872 un membre régulier de la société vaudoise de médecine. Depuis 1874, il appartenait à la société helvétique des sciences naturelles; s'il n'a pas fréquenté assidûment ses réunions annuelles, c'est parce qu'il en était presque toujours empêché par ses très nombreuses occupations.

Il contribua à la fondation de la société vaudoise d'aviculture, qu'il présida en 1884; il faisait encore partie de la société zoologique de France, de la société entomologique suisse et de la société zoologique suisse.

Cette brève énumération démontre bien le vif intérêt que J. Larguier portait aux sciences naturelles et au développement de la zoologie dans notre pays.

A côté de ses nombreuses occupations officielles, J. Larguier avait encore su trouver le temps de s'intéresser à la chose publique; nous le voyons présider la société académique vaudoise dès 1890, année de sa fondation, jusqu'en 1897, et comme l'histoire et l'archéologie du canton de Vaud, de Lausanne, ne pouvaient le laisser indifférent, il se trouve parmi les fondateurs du *Vieux Lausanne*, société qui se forma en 1902 pour étudier, encourager, soutenir et collectionner tout ce qui se rapporte à l'histoire de cette ville qu'il aimait, où il avait de nombreux parents, étant le gendre du philosophe Charles Secretan.

Aux renseignements biographiques que nous venons de résumer aussi exactement que possible, nous devons ajouter que, si le Dr Larguier jouissait d'une grande confiance auprès de ses malades, s'il était aimé et respecté de tous ses collègues jeunes et vieux, s'il jouissait de l'estime générale, c'est parce qu'il pratiquait son art avec une compétence clinique peu commune, à laquelle il joignait la délicatesse scrupuleuse des procédés, une grande bonté et beaucoup de bienveillance. Le docteur J. Larguier n'avait que des amis et sa mémoire restera toujours chère à tous ceux qui ont connu cet homme de devoir.

Prof. Dr. H. Blanc.

PREUDHOMME DE BORRE

Glyptographie Alfred Ditisheim, Bâle.

11.

Ch.-Fr.-P.-Alfred Preudhomme de Borre

1833—1905.

C'était une belle et noble personnalité que celle qui portait le nom que nous venons d'inscrire en tête de cette biographie. Puissamment attiré vers Genève lorsque les circonstances l'amenèrent à quitter son pays natal, attiré par cette atmosphère de liberté, de liberté philosophique et religieuse surtout, qu'il avait soif de respirer, Preudhomme de Borre était déjà de la maison, il nous l'a dit souvent, avant de s'y installer. Il s'y sentit en effet tout de suite chez lui, et, en retour, à ceux qui eurent le privilège d'entrer en relation plus intime avec lui, il donna très vite l'illusion d'un vieil ami qui avait toujours été des leurs. Il l'avait été, il est vrai, quoique à distance, pour plusieurs d'entre eux avant son établissement à Genève, où sa réputation l'avait devancé. Dans ce milieu qui convenait à son esprit indépendant et à son âme ardente, il s'attacha promptement à sa seconde patrie, s'associa étroitement à la vie intellectuelle de Genève, au développement de ses institutions scientifiques, et vient de donner la plus belle preuve de l'intérêt qu'il leur portait en léguant au Musée d'histoire naturelle de notre ville sa magnifique collection d'insectes. Avec lui, c'est donc bien un membre de la famille intellectuelle genevoise qui nous a quittés pour toujours.

Alfred Preudhomme de Borre est né à Jemeppe sur Meuse, en Belgique, le 14 avril 1833. Sa famille appartient à la meilleure et la plus ancienne noblesse

du pays avec habitation seigneuriale dans cet imposant château de Jemeppe, où s'écoula son enfance et sa jeunesse. Il fit de solides études au collège puis à l'Université de Liège. Très vite il sentit se développer en lui le goût de l'histoire naturelle, qui grandit au contact de Lacordaire, le savant distingué qui lui enseigna la zoologie. La délicatesse de sa santé à cette époque de sa vie l'obligea à quitter momentanément les laboratoires et ce fut au grand air qu'il alla chercher la nature, se portant dès lors plus spécialement sur l'étude des insectes, qui est restée son champ de travail favori.

Il réserva pourtant une partie de son activité pour la gestion des affaires publiques de son pays. C'est ainsi qu'il fut échevin de la commune de Jemeppe de 1861 à 1866 et chef de bureau du commissariat d'arrondissement de 1864 à 1865.

Mais il se sentait appelé vers un centre scientifique plus important et ne tarda pas à entrer dans le cénacle des savants groupés autour des belles collections du Musée d'histoire naturelle de Bruxelles. Il occupa parmi eux, dès 1869, le poste de conservateur des Articulés. Il se voua avec amour à la conservation, au classement et à l'enrichissement du compartiment qui lui était confié. Les richesses inépuisables de matériaux que lui offrit le Musée, le flot des échantillons nouveaux qui y affluaient constamment, les déterminations d'espèces nouvelles, le contrôle de déterminations antérieures, l'étude des caractères distinctifs des espèces et bien d'autres questions lui ont fourni le sujet de très nombreuses publications, marquées toujours au coin d'un esprit d'observation très délicat et très consciencieux. On en compte plus de 120, nous ne pouvons donc songer à en donner ici la liste; en la parcourant seulement, on demeure confondu de l'activité déployée par de Borre dans ce domaine. La plupart de ses notes et mémoires se rapportent aux Coléoptères, monogra-

phies de genres, descriptions d'espèces nouvelles, soit européennes, soit exotiques. Il a porté ses investigations cependant dans d'autres domaines.

C'est ainsi qu'il s'est occupé des Chéloniens, d'une nouvelle espèce de Kaïmans, des Crustacés, des Myriapodes, etc. Il a publié le Catalogue des Trogides comme supplément au Catalogue des Coléoptères de Gemminger et Harold — la faune entomologique descriptive des diverses provinces de la Belgique — la carte de distribution des insectes de Belgique — le catalogue de la bibliothèque de la Société entomologique belge en 555 pages. Mais nous ne pouvons allonger cette énumération qui, de toutes façons, ne peut donner qu'une idée bien imparfaite de l'œuvre scientifique de de Borre.

Des circonstances sur lesquelles il est inutile d'insister ici ne permirent pas à cette nature très délicate et très fière de continuer ses fonctions de conservateur au Musée de Bruxelles; il les résilia le 26 juillet 1889, après vingt années de loyaux services et d'infatigable dévouement.

De Borre avait déjà quarante-quatre ans quand il choisit celle qui devait être la compagne de sa vie. Elle mourut un an après, en lui donnant celle sur laquelle devait se concentrer entièrement la tendresse de ce cœur éminemment bon et aimant. L'épreuve marqua une empreinte profonde sur cette nature si profonde elle-même. Dans sa grande douleur il chercha avec avidité un secours plus puissant que celui de la science, des vérités plus consolantes que celles que révèle l'étude de la nature. Il se sentit porté irrésistiblement vers la foi protestante. Vrai type de huguenot du XIXe siècle, il regarda dès lors vers la ville du refuge et il vint s'y fixer dès que ses circonstances de famille le lui permirent, en 1894. Il acquit une villa dans le voisinage de Genève, au Grand-Saconnex. Il s'y in-

stalla avec ses belles collections, au sein desquelles il continuait une vie laborieuse, allant puiser largement aussi aux ressources que lui offrait notre ville au point de vue scientifique et jouissant de l'atmosphère protestante qu'il respirait ici.

Nature élevée, âme austère, caractère bienveillant et sûr, avec sa physionomie sérieuse et douce il inspirait le respect et une amicale confiance à tous ceux qui avaient des rapports avec lui. Il entra très vite dans la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève, dont il aimait à suivre les séances et où il rencontrait autant d'amis que de collègues. Il fréquenta aussi les réunions annuelles de la Société vaudoise et de la Société helvétique des sciences naturelles.

Il est mort subitement, dans sa villa du Grand-Saconnex, le 27 février 1905, entouré de ses proches et aimé de tous ceux qui l'ont connu.

Nous avons dit déjà le beau présent qu'il nous a fait en nous quittant et l'abandon à notre Musée d'histoire naturelle de sa riche collection comprenant plus de 80,000 insectes parfaitement choisis et classés. Il s'est acquis par là un droit imprescriptible à notre reconnaissance.

Dr Ed. Sarasin.

12.

Dr. med. Conrad Reiffer.

1825—1905.

Am 2. Januar 1905 starb in Frauenfeld einer der Gründer der thurg. naturforschenden Gesellschaft, seit 1904 ihr Ehrenmitglied, im hohen Alter von 80 Jahren: Herr Dr. med. Conrad Reiffer, geb. den 13. Februar 1825 in Bissegg, seit 1851 praktischer Arzt in Frauenfeld. Er war der älteste, in früheren Jahren — man darf wohl sagen — der in seinem Heimatkanton wegen seiner Tüchtigkeit bekannteste Arzt, eine äusserst markante Persönlichkeit, eine ritterliche Erscheinung, ein Freund und Kollege von einer rücksichtslosen Geradheit und Offenheit, wie man sie selten mehr trifft.

War er früher auch Bezirksarzt, Mitglied des thurg. Sanitätsrates, der Aufsichtskommission der Kantonsschule, der schweizer. Konkordatsprüfungskommission, thurg. Stabsarzt, so ging ihm doch sein Beruf als praktischer Arzt über alles; in erster Linie kamen immer seine Kranken; was er für sie tat, ist nicht zu nennen; er ruhte nie, bis er einen jeden von ihnen selbst gut gebettet, ihm die hygienisch bestmöglichen Verhältnisse geschaffen, ihn mit ernsten und heiteren Worten getröstet, oder auch, wenn es nötig war, mit einer derben Lektion zurechtgewiesen hatte. Weder Zeit noch Mühe noch Arbeit kamen dabei in Frage; er war imstande, nachts, wenn er totmüde nach Hause gekommen war, ungerufen nochmals Stunden weit zu einem Kranken zu reiten, wenn ihn der Gedanke plagte, man hätte ihm wohl noch eine Linderung verschaffen können.

Vielen schien dies eine Pedanterie zu sein; bei ihm war es sicherlich nur der Ausfluss äusserster Gewissenhaftigkeit und eines Verantwortlichkeitsgefühls, wie ich es noch selten bei einem Arzte in dem Masse sah. Diesem Gefühle entsprang auch ein beinahe übertriebener Reinlichkeitssinn. Antiseptik und Asepsis hat er zwar nicht praktisch in einem Spitale unter kundiger Leitung gelernt; aber er kultivierte sie lange, ehe man „listerte", früher, als die aseptische Zeit anbrach. Er leistete darin Staunenswertes und war ein weit besserer Aseptiker als viele Junge, die in der Klinik oder in einem Krankenhause an der Quelle schöpften, und denen dort die Wundbehandlung hätte in Fleisch und Blut übergehen sollen. Ich hatte vielfach Gelegenheit, den greisen Kollegen in dieser Hinsicht zu bewundern.

Reiffer war der Sohn eines begüterten Landwirts; die Primarschulen durchlief er in Frauenfeld und Winterthur; nachher besuchte er die Lateinschule in Diessenhofen und studierte ein Jahr lang Griechisch bei Pfarrer Hasert in Leutmerken, um 1844 ins Gymnasium in Basel einzutreten. 1845 begann er seine medizinischen Studien; 1846—1850 war er in Zürich, wo er 1850 doktorierte; im gleichen Jahre bestand er das thurg. Staatsexamen; dann reiste er, um seine Kenntnisse zu erweitern, nach Prag, Wien, Berlin und Paris, und im Jahre 1851 sehen wir ihn als glücklichen Neuvermählten seine Praxis in der thurg. Residenz eröffnen. Es waren glückliche Zeiten, die er hier an der Seite einer geistreichen, feinfühlenden Gattin verlebte, die ihn in seinem Berufe trefflich unterstützte und ihn auf seinen Wanderungen und Fahrten zu den Kranken über Berg und Tal begleitete.

Volle 50 Jahre hat er zum Heil und Segen vieler Tausende, die seiner jetzt noch mit grosser Verehrung und hoher Anerkennung gedenken, am hiesigen Orte gewirkt. Ein Mann wie Reiffer hätte nach einer so langen segensreichen Schaffenszeit mitten aus seiner

vollen Tätigkeit hinwegsterben sollen; das hätte er sich auch selbst so gewünscht; es war ihm leider nicht vergönnt: die Altersbeschwerden nötigten den 75-jährigen, von seiner Praxis zurückzutreten, und damit begann für ihn ein unfreundlicher Lebensabend. Er sah seine körperlichen und geistigen Kräfte schwinden, er, der noch so gerne länger gewirkt hätte. Frauenfeld hat einen vortrefflichen, hochverdienten Arzt, die betagte Gattin einen treubesorgten Gatten, — ich habe einen väterlichen Freund und Berater verloren. Den Grabstein Dr. Reiffers in Oberkirch schmücken die so wahren, ihm von seiner betrübten Gattin gewidmeten Worte:

„Sein Leben gehörte der Pflicht;
Helfen war seine Freude."

Dr. Isler, Frauenfeld.

Veröffentlichte wissenschaftliche Arbeiten Dr. Reiffers:

---

1. Zusammenstellung der im Kt. Thurgau ausgeführten Tracheotomien 1858—1873. Korr.-Bl. für Schweiz. Aerzte 1874, pag. 180 ff.
2. Kasuistische Mitteilung: Traumatisch-eiterige Kniegelenksentzündung. Durch Punktion und antiseptische Auswaschung mit gänzlicher Erhaltung der Funktion geheilt. Korr.-Bl. für Schweiz. Aerzte 1889, pag. 116 ff.

13.

Friedrich Ris-Schnell.

1841—1905.

Fr. Ris wurde geboren in Bern als der älteste von drei Söhnen des Friedrich Ris, gewesener Schreinermeister von Bern und der Elisabeth Boss am 22. Februar 1841. Schon im Jahr 1849 verlor er seinen Vater infolge einer durch Unfall verursachten längeren Krankheit. Als nunmehriger Zögling des burgerlichen Waisenhauses besuchte er mit Auszeichnung bis zum Jahre 1857 die städtische Realschule, in der insbesondere der zeitlebens von ihm hochverehrte Lehrer der Mathematik, Rudolf Wolf, später Professor der Physik am Polytechnikum in Zürich, einen entscheidenden Einfluss auf ihn gewann. Nach Absolvierung der erst kurz zuvor errichteten Oberklasse der Realschule bereitete sich der für den sofortigen Eintritt ins Polytechnikum in Zürich noch zu junge Schüler darauf vor durch den Besuch einzelner Vorlesungen an der Hochschule in Bern. Mit seinen bisherigen Alters- und Klassengenossen verknüpfte ihn auch in der Folgezeit ein enges Freundschaftsband, wie er denn auch ein eifriges Mitglied des Bürgerturnvereins war.

In Zürich besuchte er die Lehramtsschule des Polytechnikums, war zugleich ein sehr tätiges Mitglied der Studentenverbindung Alpigenia, und erlangte nach vortrefflich bestandenem Examen das Diplom eines Lehrers der mathematischen und naturwissenschaftlichen Fächer. Unmittelbar darauf (1861) wurde er erst stellvertretungsweise, dann definitiv zum Lehrer am Progymnasium in Burg-

dorf erwählt an Stelle des nach Bern umgezogenen Herrn Dr. Rothenbach. In dieser Stellung führte er, nachdem auch seine treffliche Mutter gestorben war, seine Braut, Frl. Cecile Schnell von Bern als Gattin heim, die ihm im Laufe der Jahre zwei Kinder schenkte. Entsprach auch der Unterricht, den er in Burgdorf zu erteilen hatte, keineswegs in allen Teilen seinen Wünschen und zum geringern Teile seinem eigenen Studiengang, so hatte sich der junge Lehrer dank der ihm in allen Lebenslagen eigenen grossen Gewissenhaftigkeit und Pflichttreue doch sehr bald in seinen Wirkungskreis eingelebt und sich unter Schülern, Kollegen und Behörden wie unter der dortigen Bevölkerung bald allgemeine Sympathien erworben.

Als im Jahre 1867 in Bern die städtische Gewerbeschule eröffnet wurde, folgte Ris einem im folgenden Jahre an ihn ergangenen ehrenvollen Rufe an diese Anstalt und blieb ihr treu, bis die Direktion der städtischen Realschule ihren einstigen Schüler im Jahre 1871 mit dem Unterricht in den naturwissenschaftlichen Fächern betraute, wo er sich nun ganz in seinem Elemente fühlte. Das war auch der Fall, als im Jahr 1880 bei der Verschmelzung dieser Schule mit der ehemaligen Kantonsschule zum städtischen Gymnasium ihm der Physik-Unterricht an dessen Real- und Literarschule anvertraut wurde. Unter stets gleich bleibender Anerkennung seiner Behörden und Hochachtung seiner Kollegen und Schüler hat er dieses Amt versehen, bis ihn im Frühjahr 1904 sein Gesundheitszustand nach fast dreiundvierzigjährigem Schuldienste zur Einreichung seiner Demission veranlasste.

Doch war damit das Feld seiner Arbeit noch keineswegs erschöpft. Der bereits in der 48er Bundesverfassung (Art. 37) aufgestellte Grundsatz: „Der Bund wird auf die Grundlagen des bestehenden eidgenössischen Konkordates für die ganze Eidgenossenschaft

gleiches Mass und Gewicht einführen", war anno 1874 viel kürzer dahin gefasst worden: „Die Festsetzung von Mass und Gewicht ist Bundessache" mit dem Zusatz: „Die Ausführung der bezüglichen Gesetze geschieht durch die Kantone unter Aufsicht des Bundes". Als Kontrollstelle für den Bund wurde die eidgenössische Eichstätte errichtet und zu ihrem ersten Direktor Gymnasiallehrer Ris ernannt. Dieser ehrenvolle, aber auch an Arbeit reiche Posten wurde von dem Verstorbenen mit der grössten Pünktlichkeit ausgefüllt und wenn es namentlich nach Einführung des Dezimalsystems gelungen ist, die vielfach noch stark an den alten Massen und Gewichten hangenden kantonalen und kommunalen Behörden und das liebe Publikum mit der neuen Ordnung der Dinge zu versöhnen und sie ihnen lieb zu machen, so kommt das Verdienst hievon nicht zum geringsten Teile dem Manne zu, der mit der genauen Beobachtung seiner Amtspflichten ein von allem Bureaukratismus freies, bescheidenes und durch seine Freundlichkeit gewinnendes Wesen verband. Sowohl bei seinen alljährlichen Inspektionsreisen, die ihn während seinen Schulferien successive in alle Gauen unseres Vaterlandes führten, als in den Instruktionskursen für die kantonalen Eichmeister, die er mit gleicher Sicherheit in deutscher und französischer Sprache leitete, verstand er es meisterlich, den eidgenössischen Verordnungen den Weg zu ebnen. Dieses Amt gab ihm denn auch Anlass zu verschiedenen literarischen Arbeiten, von denen wir als wichtigste erwähnen möchten:

a) Zur Geschichte des internationalen Mass- und Gewichtsbureaus und der neuesten Prototype des Meters und Kilogramms. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern 1890.

b) Die alten Masse und Gewichte des historischen Museums in Bern. Jahresbericht des städtischen Gymnasiums in Bern 1899.

c) Verschiedene auf dasselbe Gebiet bezügliche Artikel im Volkswirtschaftslexikon von Prof. Reichesberg.

Bis unmittelbar vor seinem Tode hat er dieser Aufgabe mit aller Hingebung vorgestanden.

Der Naturforschenden Gesellschaft in Bern, der er seit dem Jahre 1869 angehörte, ebenso sehr beseelt von warmer Liebe zur Natur als von tiefem Drang nach Erkenntnis, war er ein treuergebenes und anregendes Mitglied, wie er wissenschaftlichen Fragen überhaupt stets ein lebhaftes Interesse entgegenbrachte.

Auch auf sozialem Gebiete fand der Mann mit seinem reichen und tiefen Gemüte und seiner reichen Lebenserfahrung Gelegenheit zu einer ihm gar wohl zusagenden Betätigung: Die burgerliche Zunft zu Pfistern hat ihm während nahezu dreissig Jahren das Amt eines Almosners übertragen, das ihn mit ihren unterstützungsbedürftigen Gliedern in nahezu tägliche Berührung brachte. Als treuer Freund und sorgfältiger Berater hat er, unterstützt von seiner Gattin und nach deren im Juni 1897 erfolgten Hinschied von seiner mit ihm in häuslicher Gemeinschaft lebenden verheirateten Tochter, vielen Dürftigen und Bedrängten unvergessene Dienste geleistet, und zu besonderer Freude und Genugtuung gereichte es ihm, wenn er der seiner Obhut und Fürsorge anvertrauten Jugend den Weg ins Leben hinaus erleichtern und hervorragend Begabten auch eine wissenschaftliche Laufbahn erschliessen konnte.

Was er als Gatte, Vater und Bruder den Seinen gewesen, das steht unauslöschlich geschrieben in ihren dankbaren Herzen. Der stille und für seine Person so ganz anspruchslos durchs Leben ziehende Mann, der am 22. Dezember 1904 nach kurzem Krankenlager von seinen Leiden erlöst und am Weihnachtstage zu Grabe geleitet wurde, barg in seiner Brust die köstlichste aller Gaben: ein edles, treues, goldlauteres Herz.

G. Ris, Pfr.

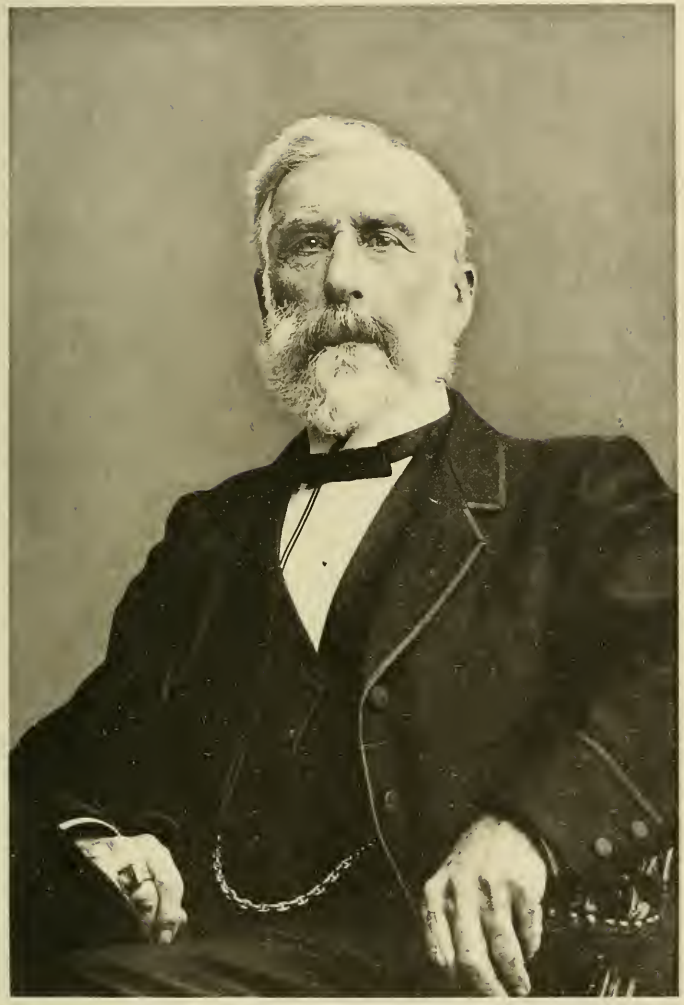
14.

Henri de Saussure.

1829–1905.

M. Henri de Saussure, s'est éteint paisiblement, le 20 février 1905 après une maladie de quelques semaines. Toute la Genève intellectuelle lui rendait les derniers honneurs; sa famille et ses amis l'accompagnèrent au cimetière du village de Genthod, que son grand-père, Horace-Bénédict de Saussure, et son arrière-grand-oncle, Charles Bonnet, ont rendu si célèbre dans le monde de la science et de la philosophie.

Notre pays perd dans la personne d'Henri de Saussure un bon citoyen et un savant qui lui faisait le plus grand honneur. Nous ne verrons plus, hélas! au sein de nos sociétés scientifiques dont il était l'une des gloires, ce noble vieillard qui, grâce à un labeur désintéressé de plus de cinquante années, grâce a ses rares aptitudes intellectuelles et aux vastes travaux qu'il a publiés, avait su entretenir et augmenter encore l'universelle réputation du grand nom qu'il portait. Nous ne rencontrerons plus dans la promenade des Bastions sa figure aimée, s'acheminant vers ce Musée d'histoire naturelle dont il s'était fait une seconde demeure et auquel il a donné une bonne part de son talent et de ses forces; nous n'entendrons plus sa parole, un peu brusque parfois au premier abord, mais que tempérait bientôt le plus délicieux des sourires et qui avait toujours des choses captivantes à vous dire, des récits de tous genres empruntés à la source intarissable de ses souvenirs. Car cet homme avait promené sa curiosité



HENRI DE SAUSSURE

Glyptographie Alfred Ditisheim, Bâle.

sur tous les domaines, il avait beaucoup voyagé, beaucoup lu, beaucoup réfléchi, beaucoup retenu; sa mémoire égalait son extraordinaire sens d'observation qui lui permettait au premier coup d'œil de voir sur n'importe quoi, dans l'immensité d'un paysage de montagne aussi bien que sur l'antenne minuscule d'un insecte, le détail caractéristique demeuré inaperçu de ceux qui avaient regardé avant lui.

* * *

Né à Genève le 27 novembre 1829, il reçut son instruction élémentaire dans l'institution Briquet, puis au célèbre institut de Fellenberg, à Hofwyl. Les impressions reçues par lui durant les années qu'il séjourna à Hofwyl, l'ont suivi durant toute sa carrière; c'est là que se développèrent librement, grâce à l'admirable système pédagogique qui y était appliqué, ses goûts pour les grands spectacles de la nature, pour la vie en plein air, les exercices physiques et aussi l'habitude de tenir son esprit ouvert sur l'ensemble des connaissances humaines. Jusqu'à sa fin, Henri de Saussure étonna ceux qui l'abordaient par l'étendue et la variété de son savoir; naturaliste instruit dans tous les chapitres de la zoologie, il était en outre géologue, archéologue, historien et géographe; il se tenait au courant des progrès de l'agronomie comme de ceux de la physique ou de l'alpinisme, et bien rares étaient les questions auxquelles il ne pût donner immédiatement une réponse précise et approfondie.

De retour à Genève, Henri de Saussure commença ses études académiques sous la direction principale de François-Jules Pictet de la Rive. Ce grand maître exerça sur lui, comme sur tant d'autres de ses élèves, les Edouard Claparède, les Hermann Fol, les Aloïs Humbert, etc., une influence capitale. Ce fut lui, notamment, qui l'orienta vers l'entomologie, science où il

devait surtout s'illustrer et à laquelle, tout en menant de front une multitude d'autres travaux, Henri de Saussure resta fidèle jusqu'à son dernier jour. Sous la direction de François-Jules Pictet, il commença sa grande monographie des *Guêpes solitaires*, qu'il poursuivit à Paris, où de Saussure passa plusieurs années, suivant des cours à la Sorbonne, fréquentant les laboratoires du Museum, se liant d'amitié avec les professeurs de cet établissement, H. Milne-Edwards, Emile Blanchard, et une foule de condisciples qui ont dès lors marqué dans la science, les Romand, les Sichel et beaucoup d'autres. En 1852, il acquit le grade de licencié de la Faculté de Paris et en 1854 l'Université de Giessen lui décerna le diplôme de docteur qu'elle devait lui renouveler cinquante ans plus tard, au mois de juin de l'année dernière, peu de jours avant la réunion du Congrès international de zoologie à Berne, lequel fut — on s'en souvient — l'occasion d'une manifestation de sympathie et de haute estime de la part des savants de tous les pays, réunis pour un soir, le 20 août 1904, autour du doyen de nos naturalistes dans sa campagne de Genthod.

* * *

En 1854, Henri de Saussure entreprit en compagnie de son ami, Henri Peyrot, un grand voyage d'exploration dans les Antilles et au Mexique, voyage difficile à travers les provinces mexicaines, alors en état de révolution permanente, et au cours duquel il réunit des collections considérables d'objets empruntés aux trois règnes de la nature. Ce voyage marque une date importante dans la carrière de de Saussure, il s'y livra à des recherches sur l'hydrologie, les volcans, les insectes et les myriapodes, il y fit plusieurs découvertes de premier ordre exposées dans de nombreux mémoires demeurés classiques. Parmi ces derniers, rappelons au courant de la plume sa *Description d'un volcan éteint*

du Mexique, paru dans le Bulletin de la Société géologique de France en 1857, ses Notes sur *le Volcan de Jorullo* et *le pic d'Orizaba*, sa *Description des ruines d'une ancienne ville mexicaine*, ses *Observations sur les mammifères et sur divers oiseaux du Mexique* ses *Recherches sur les orthoptères de l'Amérique moyenne* sur *divers Crustacés nouveaux du Mexique et des Antilles*, son *Essai d'une faune des myriapodes du Mexique* et les *Lettres* qu'il adressa au Journal de Genève, décrivant dans un style sobre et captivant les évènements dont il fut le témoin et les hommes remarquables qu'il rencontra durant sa périlleuse expédition. Ses lettres sur le Mexique furent, pour tous ceux qui les lurent une véritable révélation. L'intérêt en était encore dépassé, si possible, par les récits que de Saussure aimait à faire à ses amis de cette période si décisive de sa vie.

Ce fut là l'origine de sa longue collaboration au *Journal de Genève;* son premier article y parut le 9 mars 1855 — il y a près d'un demi-siècle — et ses lecteurs n'ont point oublié les nombreuses communications dont il les gratifia jusque dans ces dernières années, communications touchant à tous les sujets, à l'*Expédition française au Mexique* (réunies en brochure en 1863), *à Strasbourg* pendant la guerre de 1870—71, à ses *Promenades au Vésuve* pendant la grande éruption de 1872, à l'*Etat politique et militaire de la Grèce,* en 1866, à la *Question du lac*, qu'il étudia en véritable savant et qui fut l'objet, on s'en souvient, d'une polémique très serrée, aux nouvelles installations du Musée d'histoire naturelle de Genève, comme encore à maints congrès agricoles tenus en Suisse et dans les pays voisins.

* * *

Quoique surtout porté à considérer le côté idéaliste des phénomènes et à les envisager du point de vue philosophique, Henri de Saussure s'intéressait vivement

aux applications pratiques de la science. Il a voué une attention toute spéciale au perfectionnement de l'agriculture, et les essais entrepris dans son domaine de la Charnéa, situé au pied des Voirons, n'ont pas peu contribué, il y a quelque quarante ans, aux progrès réalisés dans la culture du sol à Genève et en Savoie. Cette part de son activité mérite d'être rappelée, car elle fut des plus fécondes, et ce n'est pas sans surprise qu'en parcourant la liste de ses publications, nous avons rencontré au milieu des titres de ses livres de science pure, celui d'un *Mémoire sur la manière d'atteler les bœufs*, qui lui valut, en 1869, une médaille d'or de la Société centrale d'agriculture de France.

Signalons, dans le même ordre d'idées, ses travaux *sur la Culture intensive des Forêts* et son *Rapport* fait à la Classe d'agriculture de Genève *sur la maladie de la vigne occasionnée par le Phylloxera vastatrix*. Ce dernier écrit appela l'attention du Conseil fédéral et remonte à peu près à la même époque où un autre de nos savants les plus distingués, M. Victor Fatio, entreprit la longue suite d'études qui furent le point de départ de la lutte obstinée contre le phylloxera.

* * *

Revenu du Mexique en 1856, après avoir visité les Etats-Unis, où il entretint des relations amicales avec Louis Agassiz, le professeur Henry, chef de l'Institut Smithsonien, et d'autres savants éminents du Nouveau Monde, de Saussure, tout en suivant ses publications relatives à son voyage et en faisant de fréquentes excursions en pays étranger, reprit ses études d'entomologie. Aussi bien, avons-nous dit, est-ce dans cette branche de la zoologie qu'il a acquis une renommée européenne et inscrit son nom pour toujours. Il devint bientôt la plus grande autorité contemporaine, non seulement sur les Hyménoptères, à la description minutieuse

desquels il a consacré des milliers de pages et des centaines de figures habilement dessinées, mais aussi sur les Orthoptères, dont il avait formé une collection sans rivale. On lui envoyait à déterminer des insectes de tous les points du globe et sa correspondance était immense. Il a décrit, soit seul, soit en collaboration de MM. Aloïs Humbert, Frey-Gessner, Alphonse Pictet, Léo Zehnter, les insectes récoltés par l'expédition de la *Novara* autour du globe, par Fedschenko, lors de son *Voyage au Turkestan*, par la mission scientifique française au Mexique, par le capitaine Bottego, le long de la Rivière Juba et de ses affluents, par M. Grandidier, à Madagascar. Tout en se livrant à une investigation scrupuleuse des formes anatomiques, il ne perdait point de vue l'insecte vivant, et ses observations sur la nidification des guêpes resteront un modèle de l'étude des mœurs des animaux. Il y aurait long à dire sur les trouvailles d'Henri de Saussure en systématique; les diagnoses originales qu'il a données sont légion et, vraiment, le résumé de l'œuvre d'un travailleur aussi actif et aussi divers que le fut notre regretté compatriote ne peut être enfermé dans le cadre forcément étroit d'une simple notice comme celle-ci.

Il faudrait, pour représenter l'étendue de cette œuvre et en marquer la valeur, dire la considération dont elle jouit parmi les spécialistes qui furent les émules de son auteur et les récompenses qu'elle lui valut de la part des Académies et des sociétés savantes; il faudrait aussi la comparer à celle des autres célébrités naturalistes de notre époque. Tout cela prendra place dans les biographies plus étendues d'Henri de Saussure.

Qu'il nous suffise aujourd'hui de constater que notre pays vient de perdre un de ses enfants qui l'aimait le plus et qui l'a le mieux honoré, un homme de cœur et d'esprit, un savant unanimement estimé, un causeur à l'imagination ailée, un serviteur fidèle qui, par son

long concours à nos institutions publiques, a augmenté notre richesse nationale. Sa mémoire demeurera vénérée dans les multiples sphères où il a dépensé son incessante et généreuse activité. Nous voulons chercher une consolation au chagrin qu'éprouvent tous ceux qui l'ont connu et aimé dans la pensée qu'il laisse après lui une nombreuse famille dont les membres, distingués dans les arts, les lettres ou les sciences, suivent l'exemple de celui qui vient de nous quitter. Emile Yung.

Liste des publications d'Henri de Saussure[1]).

Zoologie:

1852. Description du genre Ischnogaster (Hymenoptères de la famille des Vespides). Ann. Soc. entom. France (2), vol. 10, p. 19–27, pl. 2. Paris, 1852, 8°.

Note sur un nouveau genre de Guêpes. Ann. Soc. entom. France (2), vol. 10, p. 549–556, pl. 11. Paris, 1852, 8°.

Monographie des Guêpes solitaires ou de la tribu des Euméniens comprenant la classification et la description de toutes les espèces connues jusqu'à ce jour, et servant de complément au manuel de Lepeletier de Saint-Fargeau. 6, L et 286 p., 22 pl. Genève, 1852, 8°.

Forme la 1re partie des Etudes sur la famille des Vespides, 1852–58.

Note sur un nouvel Insecte hyménoptère fossile. Rev. Mag. Zool. (2), vol. 4, p. 579–581, pl. 23. Paris, 1852, 8°.

1853. Description de quelques Crustacés nouveaux de la côte occidentale du Mexique. Rev. Mag. Zool. (2), vol. 5, p. 354–368, pl. 12 et 13. Paris, 1853, 8°.

[Note sur la tribu des Masariens.] Ann. Soc. entom. France (3), vol. 1. Bull. entom., p. XVII–XXI. Paris, 1853, 8°.

[Note sur la tribu des Masariens et principalement sur le Ma-

---

[1]) Nous avons cherché à rendre cette liste bibliographique aussi complète que possible et à citer toutes les publications scientifiques d'H. de Saussure, mais nous n'avons pas pu indiquer en détail les articles sur des sujets divers qu'il a écrits dans plusieurs journaux de la Suisse, et principalement dans le Journal de Genève. M. Bedot.

saris vespiformis.] Bull. Soc. entom. France (3), vol. 1, p. XVII à XXI. Paris, 1853, 8°.

1854. Monographie des fausses Guèpes ou de la tribu des Masariens. 352 p., 16 pl. Genève, 1854, 8°.

Forme la 3e partie des Etudes sur la famille des Vespides, 1852–58, et porte dans cet ouvrage complet le titre: Troisième partie comprenant la monographie des Masariens et un supplément à la monographie des Euméniens.

1855. Description de quelques nouvelles espèces de Vespides du Musée de Londres. Rev. Mag. Zool. (2), vol. 7, p. 371–375. Paris, 1855, 8°.

Mélanges hyménoptérologiques. 1. Vespides, Crabronides, Bembécides, Scolides. Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève, vol. 14, P. 1, p. 1–67, 1 pl. Genève, 1855, 4°.

Dans les tirages à part la planche est coloriée.

Nouvelles considérations sur la nidification des Guèpes. Arch. Sc. phys. nat., vol. 28, p. 89–123, 2 pl. Genève, 1855, 8°. — Extrait dans: Ann. Sc. nat. Zool. (4), vol. 3, p. 153–178, pl. 1. Paris, 1855, 8°.

1857. Bemerkungen über die Gattung Vespa, besonders über die amerikanischen Arten. Entom. Zeit. Stettin. Jahrg. 18, p. 114–117. Stettin, 1857, 8°.

Description de quelques Vespides nouveaux. Ann. Soc. entom. France (3), vol. 5, p. 315–319. Paris, 1857, 8.

Diagnoses de quelques Crustacés nouveaux des Antilles et du Mexique. Rev Mag. Zool. (2), vol. 9, p. 304–308. Paris, 1857, 8°.

Diagnoses de quelques Crustacés nouveaux de l'Amérique tropicale. Rev. Mag. Zool. (2), vol. 9, p. 501–505. Paris, 1857, 8°.

Note carcinologique sur la famille des Thalassides et sur celle des Astacides. Rev. Mag. Zool. (2), vol. 9, p. 99–102. Paris, 1857, 8.

Notes sur les Scoliètes et diagnoses de diverses espèces nouvelles. Rev. Mag. Zool. (2), vol. 9, p. 280–282. Paris, 1857, 8°.

Note sur les organes buccaux des Masaris. Ann. Sc. nat. Zool. (4), vol. 7, p. 107–112, pl. 1. Paris, 1857, 8°.

Note sur les Polistes américains. Ann. Soc. entom. France (3), vol. 5, p. 309–314. Paris, 1857, 8°.

Nouveaux Vespides du Mexique et de l'Amérique septentrionale. Rev. Mag. Zool. (2), vol. 9, p. 269–280. Paris, 1857, 8°.

1858. Description de diverses espèces nouvelles ou peu connues du genre Scolia. Ann. Soc. entom. France (3), vol. 6, p. 193–249, pl. 5. Paris, 1858, 8°.

Diagnoses des quelques Myriapodes nouveaux de l'ordre des Chilopodes. Rev. Mag. Zool. (2), vol. 10, p. 545–547. Paris, 1858, 8°

1858. Mémoire sur divers Crustacés nouveaux des Antilles et du Mexique. Mém. Soc Phys. Hist. nat. Genève, vol. 14, P. 2, p. 417–496, 6 pl. Genève, 1858, 4°.

Forme la 1re partie des Mémoires pour servir à l'Histoire naturelle du Mexique, des Antilles et des Etats-Unis, 1858–71.

Note sur la famille des Vespides. Rev. Mag. Zool. (2), vol. 10, p. 63–66, 162–171, 259–261. Paris, 1858, 8°.

1852–58. Etudes sur la famille des Vespides. 3 vol. et atlas. Paris et Genève, 1852-58, 8°.

Pour l'indication exacte des titres des 3 volumes, voir:

1852. Monographie des Guêpes solitaires.

1853–58. Monographie des Guêpes sociales.

1854. Monographie des fausses Guêpes.

1853–58. Monographie des Guêpes sociales ou de la tribu des Vespiens, ouvrage faisant suite à la monographie des Guêpes solitaires. 4, CC et 256 p. et atlas de 37 pl. + 2 supplémentaires numérotées 19bis et 30bis. Genève, 1853–58, 8°.

Forme la 2e partie des Etudes sur la famille des Vespides, 1852–58. Un avis de l'auteur (p CC) indique que la partie spéciale de cet ouvrage a paru de 1853–55 et la partie générale de 1857–58.

1858–59. Observations sur les mœurs de divers Oiseaux du Mexique. Arch. Sc. phys. nat. (nlle période), vol. 1, 1858, p. 331–338, pl. 4; vol. 3, 1858, p. 14–25, 168–182; vol. 4, 1859, p. 22–41. Genève, 1858-59, 8.

1859. Description d'une série d'Hyménoptères nouveaux de la tribu des Scoliens. Entom. Zeit. Stettin, Jahrg. 20, p. 171–191, 260–269, pl. 2. Stettin, 1859, 8.

Les tirages à part ont une planche coloriée. L'explication de la planche se trouve sur la couverture des tirages à part.

Diagnose de divers Myriapodes nouveaux. Linnæa entom., vol. 13, p. 328–332. Leipzig, 1859, 8°.

Note sur la famille des Polydesmides, principalement au point de vue des espèces américaines. Linnæa entom., vol. 13, p. 318 à 327. Leipzig, 1859, 8°.

Note sur quelques Oiseaux du Mexique. I. Description de trois espèces nouvelles. II. De la couleur des yeux, des pattes et du bec chez divers Oiseaux de l'Amérique équinoxiale. Rev. Mag. Zool. (2), vol. 11, p. 117–122, pl. 3. Paris, 1859, 8.

Orthoptera nova americana (Diagnoses præliminares). Rev. Mag. Zool. (2), vol. 11, p. 59–63, 201–212, 315–317. Paris, 1859, 8°.

1860. Essai d'une faune des Myriapodes du Mexique avec la description de quelques espèces des autres parties de l'Amérique.

Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève, vol. 15, P. 2, p. 259–393, 7 pl. Genève, 1860, 4°.

Forme la 2e partie des Mémoires pour servir à l'Histoire naturelle du Mexique, des Antilles et des Etats-Unis, 1858–71.

1860. Notes sur quelques Mammifères du Mexique. Rev. Mag. Zool. (2), vol. 12, p. 3–11, 53–57, 97–110, 241–254, 281–293, 377–383, 425–431, 479–494, pl. 1, 9, 15 et 20. Paris, 1860, 8°.

1861. Diagnosis Cheiropteræ mexicanæ, e familia Vespertilionidarum. Rev. Mag. Zool. (2), vol. 13, p. 97. Paris, 1861, 8°.

Etudes sur quelques Orthoptères du Musée de Genève nouveaux ou imparfaitement connus. Ann. Soc. entom. France (4), vol. 1, p. 469–494, pl. 11–12. Paris, 1861, 8°.

Note complémentaire sur quelques Mammifères du Mexique. Rev. Mag. Zool. (2), vol. 13, p. 3–5. Paris, 1861, 8°.

Orthoptera nova americana (Diagnoses præliminares). Series II. Rev. Mag. Zool. (2), vol. 13, p. 126–130, 156–164, 313–324, 397–402. Paris, 1861, 8°.

1862. Orthoptera nova americana (Diagnoses præliminares). Series III. Rev. Mag. Zool. (2), vol. 14, p. 163–171, 227–234. Paris, 1862, 8°.

Rectifications relatives aux Cerfs mexicains. Rev. Mag. Zool. (2), vol. 14, p. 413–414. Paris, 1862, 8°.

Sur divers Vespides asiatiques et africains du Musée de Leyden. Entom. Zeit. Stettin, Jahrg. 23, p. 129-141, 177-207. Stettin, 1862, 8°.

Über die Nasenbären von Mexiko. Zool. Garten. Jahrg. 3, p. 27–30, 52–56. Frankfurt a. M., 1862, 8°.

1863. Mammifères du Mexique. Rev. Mag. Zool. (2), vol. 15, p. 458. Paris, 1863, 8°.

Mélanges hyménoptérologiques II. Vespides. Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève, vol. 17, P. 1, p. 171–244, pl. 1. Genève, 1863, 4.

La planche a paru dans le volume suivant. Elle est coloriée dans les tirages à part, lesquels contiennent un appendice à la 1re partie, paginé de 69 à 76, avec addenda et table synonymique.

Mélanges orthoptérologiques I. Blattides. Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève, vol. 17, P. 1, p 129–171, pl. 1. Genève, 1863, 4°.

Sur quelques Scolies de Basse-Californie. Ann. Soc. entom. France (4), vol. 3, p. 17–19. Paris, 1863, 8°.

1864. Blattarum novarum species aliquot. Rev. Mag. Zool. (2), vol. 16, p. 305–326, 341–349. Paris, 1864, 8°.

H. Saussure et J. Sichel. Catalogus specierum generis Scolia (sensu latiori) continens specierum diagnoses, descriptiones, synonymiamque, additis annotationibus explanatoriis criticisque. Catalogue des espèces de l'ancien genre Scolia contenant les diagnoses, les descriptions et la synonymie des espèces, avec

des remarques explicatives et critiques. 350 p., 2 pl. Genève et Paris, 1864, 8°.

1864. Orthoptères de l'Amérique moyenne. 279 p , 2 pl. Genève, 1864, 4. Forme la 3e partie des Mémoires pour servir à l'Histoire naturelle du Mexique, des Antilles et des Etats-Unis, 1858–71.

1865. Note supplémentaire sur les Mammifères du Mexique. Rev. Mag. Zool. (2), vol. 17, p. 257–262. Paris, 1865, 8°.

1867. Hymenoptera. In: Reise der österreichischen Fregatte Novara um die Erde in den Jahren 1857–1859 unter den Befehlen des Commodore B. von Wüllerstorf-Urbair. Zoologischer Teil, Bd. 2. Hyménoptera. 156 p., 4 pl. Wien, 1867, 4°.

Mutillarum novarum species aliquot. Ann Soc. entom. France (4), vol. 7, p. 351–363, pl. 8. Paris, 1867, 8°.

1868. Etudes sur l'aile des Orthoptères. Ann. Sc. nat. Zool. (5), vol. 10, p. 161–200, pl. 11. Paris, 1868, 8°.

Orthopterum species novæ aliquot. Rev. Mag. Zool. (2), vol. 20, p. 97–101, 354–357. Paris, 1868, 8°.

Phasmidarum novarum species nonnullæ. Rev. Mag. Zool. (2), vol. 20, p. 63–70. Paris, 1868, 8°.

1869. Blattarum novarum species aliquot. Rev. Mag. Zool. (2), vol. 21, p. 109–113. Paris, 1869, 8°.

H. de Saussure et A. Humbert. Description de divers Myriapodes du Musée de Vienne. Verh. zool. bot. Ges. Wien, Bd. 19, p. 668–692. Wien. 1869, 8°.

Essai d'un système des Mantides. Mitt. schweiz. entom. Ges., Bd. 3, No. 2 (1869), p. 49–73. Schaffhausen, 1872, 8°.

Hyménoptères divers du Musée Godeffroy. Entom. Zeit. Stettin, Jahrg. 30, p. 53–64. Stettin, 1869, 8°.

Mélanges orthoptérologiques. Fasc. 2 [Blattides et Phasmides]. Mém Soc. Phys. Hist. nat. Genève, vol. 20, P. 1, p. 227–326, 2 pl. Genève, 1869, 4°.

H. de Saussure et A Humbert. Myriapoda nova americana. Rev. Mag. Zool. (2), vol. 21, p. 149–159. Paris, 1869, 8°.

1870. Additions au système des Mantides. Mitt. schweiz. entom. Ges., Bd. 3, n° 5 (1870), p. 221–244. Schaffhausen, 1872. 8°.

Etude sur les Insectes Orthoptères. In: Mission scientifique au Mexique et dans l'Amérique centrale. Recherches zoologiques, P. 6. Etudes sur les Myriapodes et les Insectes. 533 p., 8 pl. Paris, 1870, 4.

Vespidæ americanæ novæ nonnullæ. Rev. Mag. Zool. (2), vol. 22, p. 55–62, 103–106. Paris, 1870, 8°.

H. de Saussure et A. Humbert. Myriapoda nova americana (series 2a). Description de divers Myriapodes nouveaux du Musée de Vienne. Rev. Mag. Zool. (2), vol. 22, p. 172–177, 202–205. Paris, 1870, 8°.

1871. Mélanges orthoptérologiques, fasc. 3 [Mantides]. Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève, vol. 21, P. 1, p. 1–210, 2 pl. (pl. 4-5). Genève, 1871, 4°.

Mélanges Orthoptérologiques. Supplément au IIIe fasc., p. 363 à 460, pl. 7 (+ 1 titre et errata). Genève, 1871, 4°.

Les trois premiers fascicules des Mélanges orthoptérologiques ont été réunis en 1 volume paginé de 1 à 460, portant comme titre: Mélanges orthoptérologique, Tome 1er (Fasc. 1-3), Genève, 1863–1871 et comprenant ce supplément, lequel n'a pas paru dans les Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève.

Synopsis des Mantides Américains. 186 p., 2 pl. Genève et Bâle, 1871, 4°.

Forme la 4e partie des Mémoires pour servir à l'Histoire naturelle du Mexique, des Antilles et des Etats-Unis, 1858–71.

1858–71. Mémoires pour servir à l'Histoire naturelle du Mexique, des Antilles et des Etats-Unis. Genève, 1858-71, 4°, pl.

Cet ouvrage est composé de 4 parties dont les 3 premières sont indiquées comme formant le Tome premier. Les 2 premières parties sont des tirages à part des Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève. Les 2 dernières ont paru séparément. Dans chaque partie le texte et les planches sont paginés séparément.

Pour l'indication exacte des titres de chaque partie, voir:
1858. Mémoires sur divers Crustacés nouveaux des Antilles.
1860. Essai d'une faune des Myriapodes du Mexique.
1864. Orthoptères de l'Amérique moyenne.
1871. Synopsis des Mantides américains.

1872. H. de Saussure et A. Humbert. Etudes sur les Myriapodes. In: Mission scientifique au Mexique et dans l'Amérique centrale. Recherches zoologiques, P. 6, Sect. 2. 211 p., 6 pl. Paris, 1872, 4°.

1873. Mélanges orthoptérologiques, fasc. 4 [Mantides et Blattides]. Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève, vol. 23, P. 1, p. 1–164, 3 pl. (pl. 8-10). Genève, 1873, 4°.

1874. Orthoptères. In: Voyage au Turkestan de A. Fedtchenko, vol. 2. Recherches zoographiques. P. 5, fasc. 1. 50 p., 1 pl. (en russe avec diagnoses latines). Mém. Soc. Imp. Amis des Sc. Antropol. Ethnogr. Moscou, vol. 11, fasc. 4. St-Pétersbourg et Moscou, 1874, 4°.

La 2e planche, qui est citée, n'a pas paru.

1875. Synopsis of american wasps. Smithson. miscellan. Collect., 254. IX et 385 p , 4 pl. Washington, 1875, 8°.

1877. Mélanges orthoptérologiques. Fasc. 5 [Gryllides]. Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève, vol. 25, P. 1, p. 1–352, 5 pl. (pl. 11-15). Genève, 1876–1877, 4°.

1878. Mélanges orthoptérologiques. Fasc. 6 [Gryllides]. Mém. Soc. Phys. Hist. nat Genève, vol. 25, P. 2, p. 369–704, 4 pl. (pl. 16-19). Genève, 1878, 4°.

Les fascicules 4, 5 et 6 des Mélanges orthoptérologiques ont été réunis en un volume avec pagination de 1 à 836, sous le titre: Mélanges orthoptérologiques, tome 2 (fasc. 4 et 6), Genève, 1872-1878.

1879. Spicilegia entomologica genavensis, I. Voir: 1879, Sur le genre Hemimerus.

Sur le genre Hemimerus Walk. paraissant former un ordre nouveau dans la classe des Hexapodes. Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève, vol. 26, P. 2, p. 399–420, 1 pl. Genève, 1879, 4°.

Les tirages à part, avec pagination spéciale, portent en titre supplémentaire: Spicilegia entomologica Genavensia. 1. Genre Hemimerus.

1880. Hyménoptères. Famille des Scolides. In: Voyage au Turkestan de A. Fedtchenko, vol. 2. Recherches zoographiques, P. 5, fasc. 16. 45 p., 2 pl. (en russe avec diagnoses latines). Mém. Soc. Imp. Amis des Sc. Anthropol. Ethnogr. Moscou, vol. 26, fasc. 3. St-Pétersbourg, 1880, 4°.

1883. [Sur le Cervus paludosus Desm. et le C. Chilensis d'Orb.]. C. R. Soc. Phys. Hist. nat. Genève. Arch. Sc. phys. nat. (3), vol. 9, p. 489 à 490. Genève, 1883, 8°.

Sur le Cervus paludosus Desm. et les espèces voisines. Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève, vol. 28, P. 1, n° 6, 13 p , 2 pl. Genève, 1882-83, 4°.

Les Fourmis américaines. Arch. Sc. phys. nat. (3), vol. 10, p. 28–38, 158–172. Genève, 1883, 8°. Et: Rev. scient., vol. 32, n° 6, p. 190 à 192; n° 17, p. 542–544. Paris, 1883, 4°.

Les tirages à part portent comme titre: Les Fourmis américaines d'après les observations les plus récentes.

[Revision de la tribu des Orthoptères.] C. R. Soc. Phys. Hist. nat. Genève. Arch. Sc. phys nat. (3), vol. 10, p. 182. Genève, 1883, 8°.

1884. Prodromus Oedipodiorum Insectorum ex ordine Orthopterorum. Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève, vol. 28, P. 2, n° 9, 256 p., 1 pl. Genève, 1883–84, 4°.

1885. Diagnose d'un Orthoptère nouveau. Naturaliste, 7. ann., n° 4, p. 28. Paris, 1885, 4°.

1887. Spicilegia entomologica genavensia, 2. Tribu des Pamphagiens. 94 p , 2 pl. Genève, 1887, 4°.

Sur quelques Hyménoptères de Madagascar. Soc. entom. Jahrg. 2, n°s 1-4 (1887), p. 2–3, 9, 17–18, 25–26. Zürich, [1888], 4°.

H. de Saussure et A. Pictet. Catalogue d'Acridiens. Mitt. schweiz. entom. Ges., Bd. 7, Heft 9, p. 331–376. Schaffhausen, 1887, 8°.

[Supplément au Prodromus Oedipodiorum.] C. R. Soc. Phys. Hist. nat. Genève. Arch. Sc. phys. nat. (3), vol. 17, p. 356–358. Genève, 1887, 8°.

1888. Addimenta ad Prodromum Oedipodiorum. Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève, vol. 30, P. 1, n° 1, 180 p., 1 pl. (pl. 2). Genève, 1888, 4°.

De quelques Orthoptères Pamphagiens du genre Xiphocera. Ann. Soc. entom. France (6), vol. 8, p. 155–160, pl. 5. Paris, 1888, 8°.

Synopsis de la tribu des Sagiens, Orthoptères de la famille des Locustides. Soc. entom. France (6), vol. 8, p. 127–155, pl. 5. Paris, 1888, 8°.

1889. Note sur quelques Oedipodiens, en particulier sur les genres appartenant au type des Sphingonotus. Mitt. schweiz. entom. Ges. Bd. 8, Heft 3 (1889), p. 87-97. Schaffhausen, 1893, 8°.

1890. Histoire naturelle des Hyménoptères. In: A. Grandidier, Histoire physique naturelle et politique de Madagascar, vol. 20, XXI et 590 p , 27 pl. Paris, 1890, 4°.

1891. Hyménoptères nouveaux de Madagascar. Mitt. schweiz. entom. Ges., Bd. 8, Heft 7 (1891), p. 253–269. Schaffhausen, 1893, 8°.

H. de Saussure et A. Pictet. De quelques Orthoptères nouveaux. Mitt. schweiz. entom. Ges., Bd. 8, Heft 8 (1891), p. 293–318, pl. 1-2. Schaffhausen, 1893, 8°.

Reproduit en partie sous le titre: On some new Orthoptera. in: H. Suter. Notes on New Zealand Insects. Trans. New Zealand. Instit. (N. S. 8), vol. 25 (1892), p. 153–155. Wellington, 1893, 8°.

Orthoptera nova Madagascarenses. Soc. entom., Jahrg. 6, n°s 2-4 (1891), p. 9–10, 17, 25–26. Zurich, [1892], 4°.

1892. Hymenoptera et Orthoptera. In: W. L. Distant. A Naturalist in the Transvaal., p. 210-231, 257–262, pl. 4-5. London, 1892, 8°.

H. de Saussure et A. Pictet. Iconographie des quelques Sauterelles vertes. 27 p., 3 pl. Genève, 1892, 4°.

Notes supplémentaires à la Synopsis de la tribu des Sagiens, Orthoptères de la famille des Locustides. Ann. Soc. entom. France, vol. 61, p. 5–16. Paris, 1892, 8°.

Orthoptera Centrali-Americana. Soc. entom., Jahrg. 7, n° 16 (1892), p. 121–124. Zurich, [1893], 4°.

1893. De quelques genres de Blattes. Soc. entom., Jahrg. 8, n°s 8-9 (1893), p. 57–58, 67–68. Zurich, [1894], 4°.

Description of a New Species of Orthoptera from Transvaal. Entom. monthly Mag. (2 vol. 4), vol. 29, July, p. 152–153. London, 1893, 8°.

1893. Revision de la tribu des Hétérogamiens (Insectes Orthoptères de la famille des Blattides). Rev. suisse Zool., vol. 1, p. 289-318. Genève, 1893, 8°.

Voir les errata dans: Revision de la tribu des Perisphæriens, 1895 et Revision de la tribu des Panesthiens, 1895.

1894. H. de Saussure et L. Zehntner. Notice morphologique sur les Gryllotalpiens. Rev. suisse Zool., vol. 2, p. 403-430, pl. 16-17. Genève, 1894, 8°.

Voir les errata dans: Revision de la tribu des Perisphæriens, 1895 et Revision de la tribu des Panesthiens, 1895.

1895. Myriapodes des environs de Genève par Aloïs Humbert. Œuvre posthume, collationnée et publiée par H. de Saussure, d'après les notes et les dessins laissés par l'auteur. Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève, vol. 32, P. 1, n° 1, 93 p., 14 pl., 1 portrait. Genève, 1894-95, 4°.

Ortotteri. In: Esplorazione del Giuba e dei suoi affluenti compiuta dal Cap. V. Bottego durante gli anni 1892-93 sotto gli auspicii della Societa geografica italiana. Risultati zoologici, V. Ann. Mus. civico. Stor. nat. Genova (2, vol. 15), vol. 35, p. 67-93. Genova, 1895, 8°.

H. de Saussure et L. Zehntner. Histoire naturelle des Blattides et Mantides. In: A. Grandidier, Histoire physique, naturelle et politique de Madagascar, vol. 23, Histoire naturelle des Orthoptères par H. de Saussure. XVI, 244 et IV p., 15 pl. Paris, 1895, 4°.

H. de Saussure et L. Zehntner. Revision de la tribu des Périsphæriens (Insectes Orthoptères de la famille des Blattides). Rev. suisse Zool, vol. 3, p. 1-59, pl. 1. Genève, 1895, 8°.

Voir les errata dans: Revision de la tribu des Panesthiens, 1895.

Les tirages à part portent, au verso du titre, un errata des mémoires suivants: Revision de la tribu des Hétérogamiens, 1893, et Notice morphologique sur les Gryllotalpiens, 1894.

Revision de la tribu des Panesthiens et de celle des Epilampriens (Orthoptères de la famille des Blattides). Rev. suisse Zool., vol. 3, p. 299-364, pl. 9. Genève, 1895, 8°.

Les tirages à part portent, au verso de la couverture, un errata des mémoires suivants: Revision de la tribu des Hétérogamiens, 1893, Notice morphologique sur les Gryllotalpiens, 1894, et Revision de la tribu des Persiphæriens, 1895.

1896. Hymenoptères des Indes orientales recueillis par M. Pavie au Siam et au Cambodge (Première Liste). Bull. Mus. Hist. nat., vol. 2, p. 260-261. Paris, 1896, 8°.

Les tirages à part portent comme premier titre: Animaux articulés recueillis en Indo-Chine par M. Pavie et offerts au Muséum d'Histoire naturelle de Paris.

1896. Note sur la tribu des Embiens. Mitt. schweiz. entom. Ges., Bd. 9, Heft 8 (1896), p. 339-355, 1 pl. Schaffhausen, 1897, 8°.

Note supplémentaire sur le genre Hemimerus. Rev. suisse Zool., vol. 4, fasc. 2 (1896), p. 276-299, pl. 10. Genève, 1896-97, 8°.

Revision du genre Tridactylus. Rev. suisse Zool., vol. 4, fasc. 2 (1896), p. 407-419. Genève, 1896-97, 8°.

Les tirages a part ont un index à la page 420.

Two Embidæ from Trinidad. Journ. Trinidad Field Naturalist Club, vol. 2, n° 12, p. 292-294. Port-of-Spain, 1896, 8°.

1897. Orthoptère nouveau de Roumanie. Bull. Soc. Sc. Bucarest. An. 6, n° 6, p. 542-543. Bucarest, 1897, 8°.

Un género nuevo de Ortópteros. Ann. Inst. físico-geogr. Costa Rica, vol. 7 (1894), p. 137. San José de Costa Rica, 1897, 4°.

[Sur les Bisons de Lithuanie et les migrations des Chauves-Souris]. C. R. Soc. Phys. Hist. nat. Genève. Arch. Sc. phys. nat. (4), vol. 4, p. 184. Genève, 1897, 8°.

1898. Analecta entomologica I. Orthopterologica. Rev. suisse Zool., vol. 5, fasc. 3 (1898), p. 183-249, pl. 9. Genève, 1897-98, 8°.

Analecta entomologica I. Orthopterologica. Appendice. Rev. suisse Zool., vol. 5, fasc. 4 (1898), p. 787-809. Genève, 1897-98, 8°.

1899. Orthoptera. In: Voeltzkow, Wissenschaftliche Ergebnisse der Reisen in Madagaskar und Ost-Afrika in den Jahren 1889-95. Abh. senkenb. nat. Ges., Bd. 21, Heft 4, p. 569-664, pl. 37-38. Frankfurt a. M., 1899, 4°.

H. de Saussure et L. Zehntner. Orthoptera genuina. Fam. Blattidæ et Mantidæ. In: F. D. Godman et O. Salvin. Biologia Centrali-Americana. Insecta Orthoptera, vol. 1, p. 13-197, pl. 3-10. London, 1893-99, 4°.

Gryllidæ. In: F. D. Godman et O. Salvin. Biologia Centrali-Americana. Insecta Orthoptera, vol. 1, p. 198-284, Erratum p. 458, pl. 11-13. London, 1893-99, 4°.

H. de Saussure et A. Pictet. Locustidæ. In: F. D. Godman et O. Salvin. Biologia Centrali-Americana. Insecta Orthoptera, vol. 1, p. 285 à 457, pl. 14-22. London, 1893-99, 4°.

1900. Hymenoptera. Vespidæ. In: Voeltzkow, Wissenschaftliche Ergebnisse der Reisen in Madagaskar und Ost-Afrika in den Jahren 1889-95, Bd. II. Abh. senkenb. nat. Ges., Bd. 26, Heft 2 (1900), p. 201-240, 4 Textfiguren. Frankfurt a. M., 1902, 4°.

1902. H. de Saussure et L. Zehntner. Myriapodes de Madagascar. In: A. Grandidier. Histoire physique, naturelle et politique de Ma-

dagascar, vol. 27, fasc. 53, VIII et 356 p. et atlas de 15 pl. Paris, 1902, 4°.

Les 12 premières planches de cet atlas ont été publiées en 1897.

1902. [Myriapodes de Madagascar.] In: C. R. Soc. helvét. Sc. nat. 85e Sess. (Genève, 1902). Arch. Sc. phys. nat. (4), vol. 14, p. 524-528. Genève, 1902, 8°.

Ce travail n'a pas paru dans les Actes officiels de la Soc. helvétique.

H. de Saussure et L. Zehntner. Myriopoden aus Madagaskar und Zanzibar gesammelt von Dr. A. Voeltzkow. In: Voeltzkow, Wissenschaftliche Ergebnisse der Reisen in Madagaskar und Ost-Afrika in den Jahren 1889-95, Bd. II. Abh. senkenb. nat. Ges , Bd. 26, Heft 4, p. 425-460, pl. 39-40. Frankfurt a.M., 1902, 4°.

1903. Analecta entomologica II. Notice sur la tribu des Eumastaciens, Orthoptères de la famille des Acrididés. Rev. suisse Zool., vol. 11, p. 43-112, pl. 3. Genève, 1903, 8°.

Diagnosen von 4 neuen Gattungen der Eumastaciden (Orthoptera Acridoidea). Zool. Anz., Bd. 26, p. 412-415. Leipzig, 1903, 8°.

1904. H. de Saussure, E. André et R. Du Buysson. Hymenoptères recueillis par M. A. Pavie. In: Mission Pavie, Indo-Chine, 1879-1895. Etudes diverses III. Recherches sur l'histoire naturelle de l'Indo-Chine orientale par Auguste Pavie, publiées avec le concours de professeurs, de naturalistes et de collaborateurs du Museum d'Histoire naturelle de Paris, p. 188-203, pl. 12. Paris, 1904, 4°.

? ? Note sur la manière de récolter les Insectes et autres collections. 4 p., 1 pl. S. l. n. d. [Genève, année? 8°.]

Géographie, Géologie, Météorologie.

1857. Voyage au Mexique. Découverte d'un ancien volcan. Lettre de M. de Saussure à M. de la Roquette. Bull. Soc. Géogr. (4), vol. 14, p. 384-395. Paris, 1857, 8°.

1858. Description d'un volcan éteint du Mexique, resté inconnu jusqu'à ce jour. Bull. Soc. géol. France (2), vol. 15, p. 76-87. Paris, 1858, 8°.

[Ascension du Pic d'Orizaba au Mexique.] Verh. schweiz. nat. Ges. 43 Vers. (Bern 1858), p. 79-83. Bern, 1859, 8°. Et: Arch. Sc. phys. nat. (nelle période), vol. 3, p. 118-122. Genève, 1858, 8°.

1860. Excursion to an ancient volcano in Mexico. Journ. R. geogr. Soc. (1859), vol. 30, p. 53-58. London, 1860, 8°.

1861. Note sur la formation du volcan de Jorullo (Mexique). Bull. Soc. vaudoise Sc. nat. (1859), vol. 6, p. 195-197. Lausanne, 1861, 8°.

1862. Coup d'œil sur l'hydrologie du Mexique principalement de la partie orientale, accompagné de quelques observations sur la

nature physique de ce pays. Mém. Soc. Géogr. Genève., vol. 3, p. 5-196, 2 cartes. Genève, 1862, 8° et cartes fol°.

1862. Carte du Mexique représentant le plateau de l'Anahuac et son versant oriental. Gravé sur cuivre à l'Et^ut topographique de H. Müllhaupt à Genève. 2 feuilles, 1862.

Réimpression de la carte accompagnant le Coup d'œil sur l'Hydrologie du Mexique, mise en vente chez Andriveau Goujon à Paris.

1863. Les lacs de Mexico. Le Temps, 4 févr. Paris, 1863, fol°.

Reproduit, avec quelques corrections de l'auteur, dans le Journal de Genève, 25 févr. 1863.

1868. Le chant des bâtons. Cosmos. Rev. encycl. (3), vol. 2, p. 4-6. Paris, 1868, 8°.

Observations sur le bourdonnement électrique des montagnes. Arch. Sc. phys. nat. (n^elle période), vol. 31, p. 15-27. Genève, 1868, 8°.

Traduit en anglais dans: Annual Rep. Smithson. Inst., p. 345 à 349. Washington, 1869, 8°, et dans: Phil. Mag. and Journ. of Sc. (4), vol. 35, p. 123-129. London, 1868, 8°.

1872. Sur l'éruption du Vésuve en avril 1872. Extrait d'une lettre de M. H. de Saussure à M. Ch. Sainte-Claire Deville. C. R. Acad. Sc. Paris, vol. 75, p. 151-156. Paris, 1872, 4°.

[Sur l'éruption du Vésuve.] In: Ch. Sainte-Claire Deville. Extraits... de deux lettres relatives à la dernière éruption du Vésuve et écrites par MM. Guiscardi et H. de Saussure. C. R. Acad. Sc. Paris, vol. 75, p. 504-505. Paris, 1872, 4°.

Promenade au Vésuve. Journal de Genève, 7 juillet 1872. Genève, 1872, fol°.

Article reproduit dans: Les Débats, La France, Le Sémaphore de Marseille, etc.

1873. La dernière éruption du Vésuve en 1872. Act. Soc. helvét. Sc. nat., 55 Sess. (Fribourg, 1872), p. 196-220. Fribourg, 1873, 8°. Et: Arch. Sc. phys. nat. (n^elle période), vol. 45, p. 17-18. Genève, 1872, 8°.

1876. La Suisse à l'Exposition des Sciences géographiques de Paris. Le Globe (2, vol. 2), vol. 15. Mém., p. 81-182. Genève, 1876, 8°.

1879. [Lettres sur l'éruption de l'Etna.] Journal de Genève, 10, 15, 17, 19, 20, 21, 26, 27 juin, 3 et 4 juillet 1879. Genève, 1879, fol°.

Mount Etna. Nature, illustr. Journ. of Sc., vol. 20, p. 544-545 (2 oct. 1879). London et New York, 1879, 4°.

Sur la récente éruption de l'Etna. C. R. Acad. Sc., vol. 89, p. 35 à 41. Paris, 1879, 4°.

1880. Discours d'ouverture prononcé le 3 août à l'assemblée générale du Club Alpin Suisse. In: Conférence internationale des Clubs Alpins, 15e assemblée générale et fête du Club Alpin Suisse, tenues à Genève les 1-4 août 1879. p 81-103. Genève, 1880, 8°.

Souvenirs du Mont Blanc. In: Conférence internationale des Clubs Alpins, 15e assemblée générale et fête du Club Alpin Suisse, tenues à Genève les 1-4 août 1879, p. 135-140. Genève, 1880, 8°.

Les explorateurs genevois des Alpes. 30 p. S. l. n. d. [Genève, 1880, 8°.]

On a réuni sous ce titre, le Discours d'ouverture prononcé à l'assemblée générale du Club Alpin Suisse et les Souvenirs du Mont Blanc qui ont paru dans la «Conférence internationale des Clubs Alpins (1880).»

1881. Le panorama de St-Cergues, dessiné par Henri Keller. L'Echo des Alpes, 1881, p. 277-285. Genève, 1881, 8°.

1882. [Sur la géologie de l'Ile de Cuba.] Congresso internacional de americanistas. Actas de la cuarta reunion. Madrid, 1881. Tomo primero, p. 169-172. Madrid, 1882, 8°.

Le Congrès des Américanistes tenu à Madrid en septembre 1881. Le Globe (4, vol. 1), vol. 21. Mém., p. 1-48. Genève, 1882, 8°.

1884. [Les Salines de Gouhénans.] C. R. Soc. Phys. Hist. nat. Arch. Sc. phys. nat. (3), vol. 11, p. 451-452. Genève, 1884, 8°.

1886. [Disposition des terrains qui forment l'isthme de Corinthe.] Act. Soc. helvét. Sc. nat. 69e Sess. (Genève 1886), p. 77-78. Genève, 1886, 8°. Et: Arch. Sc. phys. nat. (3), vol. 16, p. 260-262. Genève, 1886, 8°.

1888. En Tripolitaine. Journal de Genève, 6 juin 1888. Genève, 1888, fol°.

Les carrières de Schemfou. Journal de Genève, 14 juin 1888. Genève, 1888, fol°.

L'Etna et ses dernières éruptions. Le Globe (4, vol. 7), vol. 27, Bulletin, p. 211-213. Genève, 1888, 8°.

[Le Sahara algérien.] C. R. Soc. Phys. Hist. nat. Genève. Arch. Sc. phys. nat. (3), vol. 19, p. 482-484. Genève, 1888, 8°.

1891. [Cahier manuscrit d'Horace Benedict de Saussure.] C. R. Soc. Phys. Hist. nat. Genève. Arch. Sc. phys. nat. (3), vol. 26, p. 527-528. Genève, 1891, 8°.

Observations météorologiques faites au Col du Géant du 5 au 18 juillet 1788 par Horace-Bénédict de Saussure. Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève. Volume supplémentaire du centenaire de la fondation de la Société, n° 9. 32 p., 1 pl. Genève, 1891, 4°.

1892. Promenade dans le Sud-Oranais (Résumé). Le Globe (5, vol. 3), vol. 31. Bulletin, p. 45-46; 47 48. Genève, 1892, 8°.

1892. [Sur la dernière éruption de l'Etna.] C. R. Soc. Phys. Hist. nat. Genève. Arch. Sc. phys. nat. (3), vol. 27, p. 344-347. Genève, 1892, 8°.

Agriculture:

1866-67. Notes agricoles écrites sur le domaine de la Charnéa. Bull. Classe. Agric. Soc. Arts Genève (2), vol. 3, n° 25 (1866), p. 1-43; n° 29 (1867), p. 175-200, pl. 1-3. Genève, 1868, 8°.

Des comptes rendus et extraits de ce mémoire ont paru dans divers journaux et entre autres dans le « Journal d'agriculture pratique ». Paris, 1869.

1869. La culture forestière intensive en Suisse. Journ. Agric. pratique, 33e année, vol. 1, p. 131. Paris, 1869, 8°.

La sylviculture et les concours régionaux. Journ. Agric. pratique, 33e année, v. 1, p. 597-599. Paris, 1869, 8°.

Le Concours agricole de Lyon. Journ. de Genève, 29 avril, 1 et 2 mai 1869. Genève, 1869, fol°.

Mémoire sur la manière d'atteler les bœufs. Mém. Agric. Economie rurale et domestique publiés par Soc. Im. et centr. Agric. de France (1867), p. 113-128, 2 pl. Paris, 1869, 8°. (Mémoire couronné par la Société Impériale et centrale d'agriculture de France. Médaille d'or.) Le rapport de M. Gayot sur ce mémoire se trouve dans le même volume, p. 83-85.

Ce travail, extrait des Notes agricoles écrites sur le domaine de la Charnea, a été reproduit dans plusieurs journaux et, entre autres dans la Publication de la Société vaudoise pour la protection des animaux, 1868.

1872. Rapport fait à la Classe d'agriculture de la Société des Arts de Genève dans la séance du 2 décembre 1871 sur la maladie de la vigne occasionnée par le Phylloxera vastatrix. Cultivateur de la Suisse romande, 11 janvier 1872, n° 2, (Suppt) p. 17-23. Genève, 1872, 4°.

1875. Le Concours agricole régional de Bourg. Journ. de Genève, 15 juin 1875. Genève, 1875, fol°.

1876. Rapport sur le concours agricole tenu à Plainpalais près Genève, du 8 au 15 mai 1876. Bull. Classe. Agric. Soc. Arts Genève (2), vol. 6, nos 66-67 (1876), p. 141-212. Genève, 1877, 8°.

Comptes rendus d'ouvrages scientifiques:

1861. Géologie pratique de la Louisiane par M. R. Thomassy. Arch. Sc. phys. nat. (nlle période) vol. 10, p. 293-319. Genève, 1861, 8°

1861. J. Desnoyers. Sur des empreintes de pas d'animaux dans les gypses des environs de Paris. Arch. Sc. phys. nat. (n^lle période) vol. 11, p. 362-364. Genève, 1861, 8°.

1863. Etudes sur le métamorphisme des roches par M. Delesse. Arch. Sc. phys. nat. (n^lle période) vol. 16, p. 292-310. Genève, 1863, 8°.

1866. Description d'un nouvel anémomètre par M. F. Craveri. Arch. Sc. phys. nat. (n^lle période) vol. 25, p. 305-310, 1 pl. Genève, 1866, 8°.

1867. W. Hüber. Les Glaciers. Arch. Sc. phys. nat. (n^lle période) vol. 30, p. 355-359. Genève, 1867, 8°.

1868. Vitu Graber. Zur Entwicklungsgeschichte etc.... Observations pour servir à l'histoire du développement, etc... des Orthoptères. Arch. Sc. phys. nat. (n^lle période) vol. 31, p. 78-80. Genève, 1868, 8°.

Brunner de Wattenwyl. Nouveau système des Blattaires. Arch. Sc. phys. nat. (n^lle période) vol. 31, p. 174-176. Genève, 1868, 8°.

Description geognostique et minière des filons du Kinzigthal. Arch. Sc. phys. nat. (n^lle période) vol. 31, p. 185-226. Genève, 1868, 8°.

Métamorphoses, mœurs et instincts des Insectes par Emile Blanchard. Rev. Suisse, 73e année (n^lle période) vol. 33, p. 156-159. Lausanne, 1868, 8°.

1869. Francis Walker. Catalogue of the Specimens of Blattariæ of the Collections of the British Museum. Arch. Sc. phys. nat. (n^lle période) vol. 36, p. 346-350. Genève, 1869, 8°.

1872. La Sélection naturelle par A.-R. Wallace. Journ. de Genève, 7 juillet 1872. Genève, 1872, fol°.

1877. Système de Gryllides par M. Ch. Brunner de Wattenwyl. Mitt. schweiz. entom. Ges. Bd. 4, n° 4 (1873), p. 163-170. Schaffhausen, 1877, 8°.

1878. Ch. Brunner de Wattenwyl. Monographie der Phaneropteriden. Arch. Sc. phys. nat. (3), vol. 1, p. 283-287. Genève, 1878, 8°.

Notices biographiques:

1861. Nécrologie de M. Louis Necker. Rev. Mag. Zool. (2), vol. 13, p. 553 à 555. Paris, 1861, 8°.

L'article n'est pas signé, mais les tirages à part portent le nom d'auteur.

1866. Notice sur la vie et les écrits d'Alexandre Yersin. Mitt. schweiz. entom. Ges. Bd. 2, n° 2 (1866), p. 75-106, 1 portrait. Schaffhausen, 1868, 8°.

1871. Notice sur Edouard Claparède. Arch. Sc. phys. nat. (n^lle période) vol. 42, p. 51-79. Genève, 1871, 8°.

Cette notice (dont un extrait se trouve dans les Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève, vol. 21, P. 1, p. 363-366) a été réimprimée sous le titre: Notice biographique sur Edouard-René Claparède, par H. de Saussure, avec 1 portrait. 28 p. Genève, 1873, 4°.

1879. Edouard Pictet [Notice nécrologique]. Naturaliste, 1re année, n° 17, p. 134. Paris, 1879, 4°.

1882. J.-Alfred Gautier. Extrait du Rapport annuel du président de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève, Janvier 1882. Genève, 1882, 4°.

1887. Paul Bert au Tonkin. Journal de Genève, 12 janvier 1887. Genève, 1887, fol°.

1891. [Godefroy Lunel] Nécrologie. Journal de Genève, 19 novembre 1891. Genève, 1891, fol°.

1901. Allocution [à l'occasion de la mort de M. Paul Chaix]. Le Globe (5, vol. 12), vol. 40, Bull., p. 151-153. Genève, 1901, 8°.

Histoire, Archéologie, Ethnologie et Varia:

1853. Les Aztecs. L'Illustration, vol. 22, p. 123-124, 2 fig. Paris, 1853, fol°.
Observations sur deux individus désignés comme appartenant à la race aztèque, et que l'on montre en ce moment à Londres. C. R. Acad. Sc. Paris, vol. 37, p. 192-194. Paris, 1853, 4°.

1855-56. Lettres d'Amérique. Journal de Genève, 1855-56. Genève, 1855-56, fol°.

1858. Découverte des ruines d'une ancienne ville mexicaine située sur le plateau de l'Anahuac. Bull. Soc. Géogr. (4), vol. 15, p. 275-294. Paris, 1858, 8°.

1863. Le Mexique et l'expédition française. 170 p., 1 carte. Genève, 1863, 12°.
Réimpression d'une série d'articles publiés dans le Journal de Genève en 1863.

1867. Die Wahrheit über Mexico. [Articles sur l'expédition du Mexique.] Neue Freie Presse. Wien, 14 et 15 août 1867, fol°.

1858-68. [Articles sur la politique cantonale genevoise et varia.] Neue Zürcher Zeitung. Zurich, 1858-68, fol°. — Eidgenössische Zeitung. Bern, 1862-64, fol°.

1867-68. La Pierre au Diable près Régnier (Bloc celtique). Indicateur d'Histoire et d'Antiquités suisses, vol. 3 (13e et 14e années), p. 13 et 14, pl. 2. Zurich, 1867-68, 8°.

1870. La Grotte du Scé près Villeneuve, station suisse du Renne. Arch. Sc. phys. nat. (nlle période) vol. 38, p. 105-117. Genève, 1870, 8°.
Réimprimé à part, en 1880.

1870. [Articles sur la guerre Franco-Allemande.] Journal de Genève, 1870. Genève, 1870, fol°.

1871. Arbre généalogique de la famille de Saussure. 1 planche autographiée. [Genève], 1871, fol°.

Rapport sur les travaux de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève de juin 1870 à juin 1871. Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève, vol. 21, P. 1, p. 337-366. Genève, 1871, 4°.

1873-80. Promenades au Musée Académique. Journal de Genève, 1873 à 1880. Genève, 1873-80, fol°.

1880-81. La question du Lac. 1re Partie, VII + 278 p. et un tableau (1880). 2e Partie, p. 281-504 (1881). Genève, 1880-81, 8°.

La première partie est composée d'une série d'articles publiés dans le Journal de Genève du mois d'avril au mois d'août 1880.

1881. Le procès du lac. Journal de Genève, 26 mai 1881. Genève, 1881, fol°.

1882. L'Escalade par le lac. Journal de Genève, 12 décembre 1882. Genève, 1882, fol°.

Rapport de M. Henri de Saussure sur un os maxillaire inférieur trouvé à Cuba par M. Ferrer. Congresso internacional de americanistas. Actas de la cuarta reunion. Madrid, 1881. Tomo primero, p. 262-265. Madrid, 1882, 8°.

1883. Rapport du président de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève pour l'année 1881. Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève, vol. 28, P. 1, p. I-XLVIII. Genève, 1882-83, 4°.

1886. Lettres de Grèce Journal de Genève, avril et mai 1886. Genève, 1886, fol°.

1889. L'Aqueduc du Carthage. Le Globe (4, vol. 8), vol. 28, Bull., p. 45 à 52. Genève, 1889, 8°.

1892. Antiquités mexicaines. 1er fascicule. Le manuscrit du Cacique. 8 p., 16 pl. en couleurs. Genève, 1892, 4° oblong.

1896. Les ruines d'une ancienne ville mexicaine. Le Globe, (5, vol. 7), vol. 35, n° spécial pour le XIe Congrès des Sociétés suisses de géographie, p. 55-57. Genève, 1896, 8°.

M. Bedot

(14e volume de la Revue suisse de Zoologie).

15.

Dr Auguste-Frédéric Suchard.

1841—1905.

Auguste-Frédéric Suchard est né à Mulhouse le 6 mars 1841. Il fit la plus grande partie de ses études médicales à Paris, où il conquit le grade d'interne des hôpitaux au concours de 1868, et où il fut lauréat de la Faculté de médecine, ayant obtenu une médaille d'or à la suite du concours pour le prix Corvisart. Au moment de la guerre franco-allemande, il s'engagea dans une ambulance et fit la campagne de Metz, de la Loire et du Mans. Bon patriote, il opta pour la nationalité française quand l'Alsace fut réunie à l'Allemagne, et ne pouvant par ce fait retourner dans sa ville natale, il se décida à se fixer à Lausanne, sur le conseil de son oncle le Dr Mathey; il venait d'obtenir son diplôme de docteur à Paris à la suite de la présentation d'une excellente thèse sur un sujet d'obstétrique, branche de notre art qui avait eu sa préférence pendant ses années d'internat; ce ne fut pas cependant à cette spécialité qu'il consacra sa principale activité médicale. En effet, peu après son arrivée en Suisse, en 1873, la place de médecin des Bains de Lavey se trouva vacante par suite de la retraite du Dr Antoine Pellis, et Suchard fut appelé à le remplacer.

C'est à Lavey que, pendant trente années, notre regretté confrère résida durant l'été et sut se faire apprécier par son zèle et son dévouement envers la nombreuse clientèle qui fréquente cette station, et par les

soins assidus qu'il donna aux malades de l'hôpital qui y est attaché. Suchard n'était point un routinier, il chercha à développer de toutes façons les ressources thérapeutiques de Lavey et y institua en particulier le traitement par les bains de sable qui lui donna de nombreux succès; on peut dire qu'il a largement contribué à la réputation de l'établissement qui lui était confié. Il savait aussi se faire aimer des malades qu'il avait à y traiter et a conservé avec beaucoup d'entre eux les plus affectueuses relations.

Suchard passait ses hivers tantôt à Lausanne, tantôt et surtout à Paris et, en dernier lieu, au Petit-Saconnex près Genève, où il a résidé pendant ses dernières années et où il se fixa depuis que sa santé l'avait obligé, à la fin de 1903, de renoncer à ses fonctions de médecin d'eaux. Il n'avait point cependant cessé toute activité et il donnait encore au commencement de 1904, à Genève, un cours sur la cuisine considérée au point de vue hygiénique, qui fut vivement apprécié de ses auditeurs.

Suchard était un homme d'une remarquable intelligence, il était doué d'un esprit original et primesautier qui s'associait aux plus sérieuses qualités morales. C'était toujours un plaisir de causer avec lui ou d'entendre les communications qu'il faisait tant à la Société vaudoise de médecine dont il était membre depuis de longues années, qu'aux réunions annuelles de la Société médicale de la Suisse romande et à la Société médicale de Genève, où il était entré en 1904. Nous nous rappelons en particulier d'une spirituelle conférence qu'il fit à cette dernière société en 1902 sur les modifications apportées aux indications thérapeutiques des Eaux de Lavey, et dans laquelle il estimait que ces modifications avaient surtout dépendu de la diversité des caractères et des aptitudes des médecins qui s'étaient succédé dans cette station. La mort de Suchard lais-

sera un deuil non seulement dans le cœur des siens, mais aussi dans celui de tous ceux, collègues et clients, qui ont été en rapport avec lui.

Il est décédé à Lausanne le 13 juillet 1905, à la suite d'une affection chronique qui avait nécessité une opération chirurgiale.

Dr C. Picot.
(Revue médicale de la Suisse romande.)

Liste des principales publications du Dr Aug.-Fréd. Suchard.

1° De l'expression utérine appliquée au fœtus. Thèse de Paris, 1872.
2° Notice sur les Bains de Lavey, broch. in-8°. Paris et Lausanne, 1876.
3° Les eaux thermales de Lavey et leur valeur thérapeutique, Paris et Lausanne, 1881.
4° Quelques essais sur les bains de sable, broch. in-8°. Paris 1884.
5° Contagion de la vulvo-vaginite des petites filles (Epidémie observée chez les baigneuses d'une piscine de l'hôpital de Lavey). Rev. mens: des mal. de l'enfance, 1888, p. 265.
6° Physiologie des bains de sable, C. R. du Congrès d'hydrologie et de climatologie de Paris, octobre 1889.
7° Scrofule et tuberculose, Revue méd. de la Suisse rom., 1890, p. 669.
8° Nouveau mode de traitement des adénites. Ibid. 1891, p. 699 (reproduit en italien dans le Raccoglitore medico 1892, XIII, p. 10).
9° Résumé de cent et une observations de maladies variées traitées par les bains de sable à Lavey les Bains en la saison 1895, broch. in-8°. Paris 1895.
10° Souvenir de la réunion printannière des médecins de la Suisse romande à Lavey. (Biographie des médecins de Lavey), broch. in-8°. Lausanne 1896.

16.

Prof. Ludwig von Tetmajer.

1850—1905.

Prof. Ludwig von Tetmajer wurde in Krompach am 14. Juli 1850 geboren als Sohn des Direktors des Krompach-Hernader Eisenwerkes. Im Jahre 1868 kam er nach Zürich und studierte am schweiz. Polytechnikum bis 1872 in der Ingenieur-Abteilung; nach kurzer Praxis bei der schweiz. Nordostbahn wurde er Assistent unter Culmann, Wild und Pestalozzi, habilitierte sich im Jahre 1873 als Privatdozent, wurde 1878 zum Honorarprofessor, 1881 zum ordentlichen Professor für Baustatik und Technologie der Baumaterialien gewählt; die Leitung der Versuche von Baumaterialien wurde ihm gleichzeitig übertragen. In dieser Eigenschaft blieb er bis 1901 in Zürich und übersiedelte infolge einer Berufung an die technische Hochschule nach Wien als Professor der technischen Mechanik und Direktor der Versuchsanstalt für Baumaterialien. Gesundheitlich schon etwas angegriffen, konnte er nur wenige Jahre in dem neuen Wirkungskreis seine Tätigkeit entfalten; am 30. Januar 1905 verschied er nach einem während der Vorlesung erlittenen Schlaganfalle.

Die Liste der technischen und wissenschaftlichen Publikationen Tetmajers bezeugt, wie intensiv und erfolgreich er gearbeitet hat; wenn er auch in den ersten Jahren sich hauptsächlich mit Statik und Baukonstruktionslehre befasst hat, so ist doch sein Name vor allem durch die Prüfung und Untersuchung der Baumaterialien bekannt geworden; die eidg. Materialprüfungs-

anstalt am schweiz. Polytechnikum verdankt ihm ihre Entstehung. Bei der Gründung des internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik 1895 in Zürich wurde er einstimmig zum Präsidenten gewählt; dieses Amt bekleidete er bis zu seinem Tode.

Neben der wissenschaftlichen und administrativen Begabung zeichnete sich Tetmajer durch seine Beredtsamkeit aus; sein freundliches und auch feuriges Wesen erwarben ihm sowohl unter den Studierenden wie unter den Technikern viele Freunde und Verehrer, welche sein Hinscheiden tief bedauern.

Unter den zahlreichen Ehrungen, die ihm zu teil wurden, sei besonders erwähnt, dass er seit 1897 Mitglied der schwedischen Akademie der Wissenschaften war, 1901 zum Ehrenmitglied des schweiz. Ingenieur- und Architektenvereines ernannt wurde, ferner anlässlich seiner Berufung nach Wien den Hofratstitel erhielt und 1904 zum Rektor der k. k. technischen Hochschule in Wien gewählt wurde.

Prof. F. Schüle.

Publikationen von Professor Ludwig von Tetmajer.

1880. Schmiedeiserne Dächer, als Manuskript autographiert.
1881. Zur Frage der Qualitätsbestimmung von Eisen und Stahl. Schweiz. Eisenbahn. Bd. XV, S. 16.
1881. Guhrdynamit und die Sprenggelatine beim Bahnbau am St. Gotthard. Schweiz. Eisenbahn. Bd. XIV, S. 68. (Auch in Broschürenform unter dem Titel: Die Nobelschen Nitroglyzerin-Präparate. Zürich, 1882.)
1881. Mitteilungen aus der eidg. Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien. Versuche mit Hanfseilen. Schweiz. Eisenbahn. Bd. XV, S. 24.
1881. Versuche mit Drahtseilen. Schweiz. Eisenbahn. Bd. XV, S. 28 und 35.
1881. Resultate der Qualitätsbestimmungen von Metallen. Schweiz. Eisenbahn. Bd. XV, S. 64 und 83.
1881. Zur Frage der Qualitätsbestimmung von Eisen und Stahl. Klassifikation dieser Materialien. Schweiz. Eisenbahn. Bd. XV, S. 92.
1882. Zur Frage der Qualitätsbestimmung zäher Konstruktionsmaterialien. Resultate der Prüfung der schweiz. Kanonenbronze; Einfluss des Uchatiusschen Walzverfahrens. Schweiz. Eisenbahn. Bd. XVI, S. 109.
1882. Mitteilungen aus der eidg. Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien. Resultate der Prüfung von Metallen (Stahlschienen). Schweiz. Eisenbahn. Bd. XVI, S. 120.
1883. Zur Frage der Qualitätsbestimmung zäher Konstruktionsmaterialien. Schweiz. Bauzeitung. Bd. I, S. 35.
1883. Ueber den Erhärtungsvorgang hydraul. Bindemittel. Schweiz. Bauzeitung. Bd. I, S. 53.
1883. Einheitliche Nomenklatur und Klassifikation von Bau- und Konstruktionsmaterialien. I. Teil: Eisen und Stahl. II. Teil: Hydraulische Bindemittel. Herausgegeben vom schweiz. Ingenieur- und Architektenverein.
1883. Zur Frage der Prüfung und Klassifikation hydraul. Bindemittel. Schweiz. Bauzeitung. Bd. I, S. 123.

1883. Normen für die einheitliche Lieferung und Prüfung hydraul. Bindemittel. Herausgegeben vom schweiz. Ingenieur- und Architektenverein.

1883. Zur Frage der Knickungsfestigkeit der Bauhölzer. Schweiz. Bauzeitung. Bd. II, S. 141.

1883. Die Baumaterialien auf der schweiz. Landesausstellung; gemeinsam mit den HH. F. Locher, U. Meister und A. Koch. Zürich, C. Schmidt.

1883. Der Portlandzementbeton auf der schweiz. Landesausstellung. Schweiz. Bauzeitung. Bd. II, S. 127.

1884. Der Kalk im Ziegeltone. Deutsche Ziegler- und Töpferzeitung. Jahrgang XV, S. 71.

1884. Ueber die Wirkung einiger Zumischmittel auf den Portlandzement. Schweiz. Bauzeitung. Bd. III, S. 143; Bd. VI, S. 38.

1884. Zur Frage der Wirkung einiger Zumischmittel auf den Portlandzement. Deutsche Töpfer- und Zieglerzeitung. Bd. XV, S. 428.

1884. Offizielle Mitteilungen der Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien am schweiz. Polytechnikum. I. Heft: Methoden und Resultate der Prüfung natürlicher und künstlicher Bausteine. II. Heft: Methoden und Resultate der Prüfung der schweiz. Bauhölzer.

1884. Zur Frage der Qualitätsbestimmung von Flusstahlschienen. Schweiz. Bauzeitung. Bd. IV, S. 75.

1884. Der Wert des Dietzsch'schen Etagenofens für die schweiz. Zement-Industrie. Broschüre, Zürcher & Furrer, Zürich.

1885. Vorschlag zu einer einheitlichen Nomenklatur hydraul. Bindemittel. Tonindustrie-Zeitung, Berlin.

1885. Bericht über die relative Wertbestimmung einiger deutscher Normalprofile in Schweiss- und Flusseisen. Broschüre, Zürcher & Furrer, Zürich.

1886. Einfluss der Lochungsmethoden auf die Festigkeitsverhältnisse des Schmiedeisens. Schweiz. Bauzeitung. Bd. VII, S. 33.

1886. Offizielle Mitteilungen der Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien am schweiz. Polytechnikum. III. Heft: Methoden und Resultate der Prüfung von Eisen und Stahl und anderen Metallen.

1886. Der Schlackenzement. Schweiz. Bauzeitung. Bd. VII, S. 83.

1886. Ueber die Anforderungen an Eisenbahnschienen im Betriebe. „Stahl und Eisen". 1886. S. 408.

1886. Die Sandwaschmaschine von Gresly-Ruge. Schweiz. Bauzeitung. Bd. VIII, S. 119.

1886. Zur Frage der zuverlässigen Inanspruchnahme des schmiedbaren Eisens. Schweiz. Bauzeitung. Bd. IX, S. 141.

1887. Der Schlackenzement. Broschüre, Berlin, Verlag der deutschen Ziegler- und Kalkbrennerzeitung.

1887. Zur Frage der Konservierung der natürlichen Bausteine. Schweiz. Bauzeitung. Bd. IX, S. 91.

1887. Bericht über die Abänderungsvorschläge der schweiz. Normen für die einheitliche Lieferung und Prüfung hydraul. Bindemittel vom Jahre 1883. Broschüre, Zürcher & Furrer, Zürich.

1887. Ueber die Volumenbeständigkeit hydraul. Bindemittel. Schweiz. Bauzeitung. Bd. X, S. 59—64.

1887. Zur Theorie der Knickfestigkeit. Schweiz. Bauzeitung. Bd. X, S. 93.

1887. Beschlüsse der Konferenzen zu München und Dresden über einheitliche Untersuchungsmethoden; gemeinsam mit J. Bauschinger, Fr. Berger, C. Ebermayer und Dr. Hartig. München bei Ackermann.

1888. Die Knickfestigkeit der Bauhölzer. Schweiz. Bauzeitung. Bd. XI, S. 110.

1889. Die angewandte Elasticitäts- und Festigkeitslehre. Zürich, Verlag von Zürcher & Furrer.

1889. Der schweiz. Normaldruckapparat für Zementproben. Schweiz. Bauzeitung. Bd. XIII, S. 7.

1889. Notiz zur Frage der Knickfestigkeit des schmiedbaren Konstruktionseisens. Schweiz. Bauzeitung. Bd. XIII, S. 16.

1889. Denkschrift über die Errichtung einer eidg. Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien. Bern (bei Körber).

1889. Lufttreibende Portlandzemente und die Darrprobe. Schweiz. Bauzeitung. Bd. XIV, Nr 1 (als Beilage).

1889. Bericht über die Aufsuchung entsprechend abgekürzter Methoden zur Ermittlung der Volumenbeständigkeit des Portlandzementes und der übrigen hydraul. Bindemittel. Zürich, Zürcher & Furrer.

1890. Das basische Konverteisen als Baumaterial. Schweiz. Bauzeitung. Bd. XVI, S. 111 und 117.

1890. Bericht über die Untersuchung der Qualitäts- und Festigkeitsverhältnisse der Erzeugnisse der Eisenwerke der HH. de Wendel & Co., Hayange. Zürich, F. Lohbauer.

1890. Methoden und Resultate der Prüfung der Festigkeitsverhältnisse des Eisens und anderer Metalle. IV. Heft der offiziellen Mitteilungen. Zürich, F. Lohbauer. Dieses Heft ist auch in französischer Uebersetzung von Ing. Meister und Ing. Vallette erschienen.

1891. Ueber Neuerungen auf dem Gebiete der Gütebestimmung des schmiedbaren Eisens. Schweiz. Bauzeitung. Bd. XVII, Nr. 19 bis 20.

1891. Der Einsturz der Mönchensteinerbrücke, gemeinsam mit Professor W. Ritter.

1892. Ein Beitrag zur Flusseisenfrage. Schweiz. Bauzeitung. Bd. XIX, Nr. 19—23.

1893. Die Knickfestigkeit der mittleren Streben und der Gütewert des Materials der Mönchensteinerbrücke. Schweiz. Bauzeitung. Bd. XXI, Nr. 16—17.

1893. Bericht über den Neubau, die Einrichtung und die Betriebsverhältnisse des schweiz. Festigkeitsinstitutes. V. Heft der offiziellen Mitteilungen. Vergl. auch schweiz. Bauzeitung, Bd. XXII, S. 24.

1893. Das Thomaseisen als Nietmaterial. Schweiz. Bauzeitung. Bd. XXII. S. 17.

1893. Formeln zur Berechnung auf Knickung beanspruchter Stäbe in Schweiss- und Flusseisen. Schweiz Bauzeitung. Bd. XXII, S. 54.

1893. Zur Frage des Einflusses der Temperatur auf die Abbindeverhältnisse hydraul. Bindemittel. Deutsche Tonindustrie-Zeitung. Bd. XVII, S. 187.

1893. Bericht über das Verhalten der Thomas-Stahlschienen auf den schweiz. Eisenbahnen. Zürich, F. Lohbauer.

1893. Prof. J. Bauschinger. Schweiz. Bauzeitung. Bd. XXII, S. 147.

1893. Methoden und Resultate der Prüfung hydraul. Bindemittel. VI. Heft der offiziellen Mitteilungen. Zürich, F. Lohbauer.

1894. Ueber Betongewölbe zwischen I-Trägern. Schweiz. Bauzeitung. Bd. XXIV, S. 4.

1894. Ueber die beschleunigten Volumenbeständigkeitsproben mit hydraulischem Kalk und Romanzement. Schweiz. Bauzeitung. Bd. XXIV, S. 12.

1894. Ueber Mauer- und Zementarbeiten bei niedrigen Temperaturen. Schweiz. Bauzeitung. Bd. XXIV, S. 136.

1894. Resultate spezieller Untersuchungen auf dem Gebiete hydr. Bindemittel. VII. Heft der offiziellen Mitteilungen. Zürich, F. Lohbauer.

1894. Ueber das Verhalten der Thomas-Stahlschienen im Betriebe. Verlag Speidel-Zürich.

1895. Teilweise Umarbeitung des 23. Heftes der Bauschingerschen Mitteilungen über die Verhandlungen der Wiener Konferenz (1892). Verlag Ackermann-München.

1895. Bericht der Unterkommission Nr. 2 der IV. ständigen Kommission für die Vereinbarung einheitlicher Prüfungsmethoden der Anstrichmassen als Rostschutzmittel.

1895. Beitrag zur Aufgabe 3: „Würdigung des Zusammenhanges zwischen der chemischen Zusammensetzung der natürlichen Bausteine und deren Wetterbeständigkeit".

1895. Beitrag zur Aufgabe 4: „Methoden der Untersuchung der Qualität insbesondere der Wetterbeständigkeit der Dachschiefer".

1895. Beitrag zur Aufgabe 19: „Ueber die Unzuverlässigkeitserscheinungen des Flusseisens".

1895. Bericht über die Tätigkeit des Vorstandes der IV. ständigen Kommission für die Vereinbarung einheitlicher Prüfungsmethoden an dem internationalen Kongress, Zürich im September 1895.

1896. Die Gesetze der Knickfestigkeit der technisch wichtigsten Baustoffe VIII. Heft der offiziellen Mitteilungen. Zürich, F. Lohbauer.

1896. do. do. Auszug aus dem VIII. Heft der offiziellen Mitteilungen. Schweiz. Bauzeitung. Bd. XXVIII, S. 68.

1896. Metamorphosen der Schienenstahlbereitung und des Prüfungsverfahrens von Stahlschienen. Schweiz. Bauzeitung. Bd. XXVIII, S. 130 u. f.

Offizielle Mitteilungen der Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien am schweiz. Polytechnikum:

1896. V. Heft, 2. Auflage: Bericht über den Neubau, die Einrichtung und die Betriebsverhältnisse der schweiz. Materialprüfungsanstalt. Zürich, F. Lohbauer.

1896. II. Heft, 2. Auflage: Methoden und Resultate der Prüfung der schweiz. Bauhölzer. Zürich, F. Lohbauer.

1897. VII. Heft, 2. Auflage: Resultate spezieller Untersuchungen auf dem Gebiete hydraul. Bindemittel. Zürich, F. Lohbauer.

1898. I. Heft, 2. Auflage: Methoden und Resultate der Prüfung natürlicher und künstlicher Bausteine. Zürich, F. Lohbauer.

1900. I. Heft, 3. Auflage: do. do. do.

1900. IX. Heft: Methoden und Resultate der Untersuchungen des Aluminiums und seiner Abkömmlinge. Zürich, F. Lohbauer.

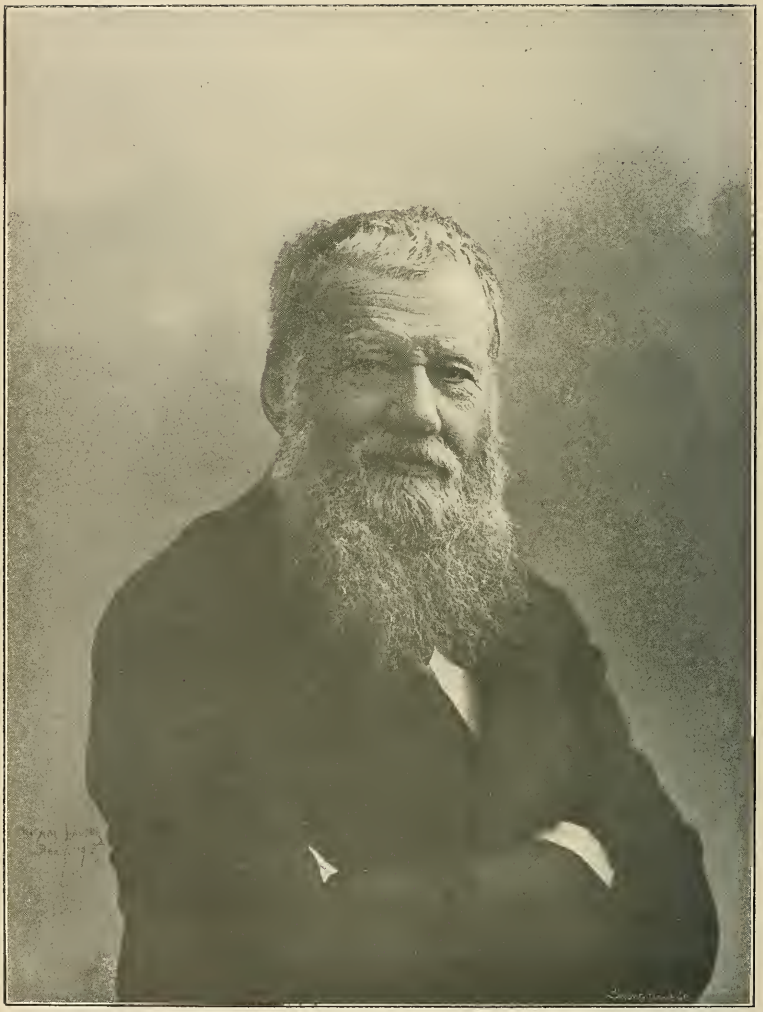
1901. VIII. Heft, 2. Auflage: Die Gesetze der Knickungs- und der zusammengesetzten Druckfestigkeit der technisch wichtigsten Baustoffe. Zürich, A. Markwalder. 1902 in Wien bei Deuticke in 3. Auflage publiziert

1897. Bericht über die Tätigkeit des Vorstandes des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik vom Züricher bis zum Stockholmer Kongress.

1901. do. do. vom Stockholmer bis zum Budapester Kongress.

1901. Normen für eine einheitliche Benennung, Klassifikation und Prüfung der hydraul. Bindemittel. In Kommission bei E. Speidel-Zürich.

1904. „Die angewandte Elastizitäts- und Festigkeitslehre". Deuticke, Wien und Leipzig. 2. und 3. Auflagen.



Marc THURY

PROFESSEUR

17.

Marc Thury.

1822—1905.

Jean-Marc-Antoine Thury est né à Nyon (Vaud) le 18 avril 1822. Il révéla de bonne heure, par sa précocité, cet esprit vigoureux et cette extraordinaire capacité de travail qui lui permirent de réunir par lui-même la presque totalité de son bagage intellectuel. A treize ans, il avait terminé son collège, et, à seize ans, il enseignait déjà au collège d'Aubonne. Après un assez court séjour à l'Université de Strasbourg, il devint régent régulier au collège de Nyon, puis il passa à l'École normale de Lausanne et enseigna, à l'ancienne Académie de cette ville, en compagnie de Vinet, Secrétan, Wartmann et autres. Il quitta Lausanne en 1845, lors de la démission collective des professeurs de l'Académie, pour essayer de créer à Neuchâtel une sorte d'enseignement supérieur libre. Cette tentative n'eut aucun succès. Il revint à Nyon, et c'est de là qu'il commença à donner des leçons à Genève, dans l'institution d'Alphonse Briquet, aux cours supérieurs des demoiselles, et ailleurs.

Le départ ou la démission de plusieurs des professeurs venaient de laisser à l'Académie de Genève des lacunes difficiles à combler. Les leçons d'histoire naturelle professées par Thury à Genève, dans les institutions libres mentionnées plus haut, attirèrent sur lui l'attention: il fut chargé de l'enseignement botanique à la Faculté des sciences, laissé vacant par la démission d'Alphonse de Candolle, d'abord à titre temporaire (1850), puis à titre définitif (23 juin 1854). Pendant près de vingt ans, Thury enseigna seul à l'Académie. Ce n'est qu'en

1871 et 1876 que s'organisa une chaire de botanique médicale et systématique, détachée de la chaire de botanique générale, et confiée au professeur Jean Müller. Entre temps (1872) Thury avait organisé à l'Université ce petit laboratoire de botanique générale dans lequel il s'ingéniait à combiner des instruments destinés aux expériences de physiologie végétale. Les nombreux travaux de ce laboratoire — qui avait organisé une vitrine intéressante lors de l'exposition nationale de 1896 — ont été réunis de 1895 à 1900 en un *Bulletin du Laboratoire de botanique générale de l'Université de Genève*. Ce Bulletin, arrivé à son troisième volume, a malheureusement dû être arrêté, par suite de la suppression de l'ancien laboratoire de botanique générale, lors de la retraite de Thury en 1900. — Thury était aussi devenu professeur d'histoire naturelle à l'Ecole secondaire et supérieure des jeunes filles, presque dès les débuts de cet établissement scolaire. Il mena de front l'enseignement universitaire et l'enseignement secondaire, qu'il résigna seulement en 1900, de sorte que la presque totalité de la jeunesse de Genève tant masculine que féminine, a, pendant près d'un demi-siècle, passé entre ses mains.

Familier et simple dans sa façon de s'exprimer, Thury se laissait facilement entrainer par sa pensée, dont de jeunes auditeurs avaient parfois de la peine à suivre tous les détours. D'ailleurs, son extrême sincérité l'amenait à traiter volontiers ses sujets d'une façon complète, comme s'il s'était agi de rédiger une monographie, avec un historique détaillé, en donnant les mêmes détails sur les phénomènes intéressants, comme sur ceux qui le sont moins. Il en résultait pour les débutants une certaine aridité dans l'exposé. En revanche, les esprits curieux d'aperçus philosophiques ingénieux et les amateurs de données historiques exactes, surtout celles relatives aux travaux des anciens naturalistes genevois,

trouvaient ample moisson à faire dans ses cours. Au surplus — et bien qu'il aimât ses leçons et ses élèves — l'enseignement n'a, au fond, joué dans la vie de Thury qu'un rôle accessoire.

Les travaux d'histoire naturelle de Thury comprennent deux séries de publications. Les unes se rapportent à diverses questions spéciales de botanique (17—24, 28—30), et remontent aux premières années de son enseignement. Plusieurs travaux entrepris alors n'ont pas été achevés, d'autres ont été publiés seulement beaucoup plus tard, la grande modestie de l'auteur le faisant souvent reculer devant une publication prématurée (en particulier ses belles *Observations sur la fleur des Passiflores*, 1897, avec d'élégantes analyses dessinées par l'auteur etc.). Une deuxième série de publications a eu un retentissement beaucoup plus grand; ce sont celles se rapportant à la production artificielle des sexes basée sur la fécondation de l'œuf à des degrés différents de maturité (6—12). Les idées et les faits énoncés dans ces écrits ont soulevé des discussions très vives et en soulèveront sans doute encore. Il s'agit d'un problème fort difficile, dans lequel il semble que des facteurs divers et multiples interviennent. C'est le mérite de Thury d'avoir attiré l'attention sur l'un d'eux et d'avoir placé la question sur un terrain expérimental.

Les notes publiées par Thury sur la question de l'origine des espèces et les rapports des êtres vivants actuels avec ceux des âges passés (2, 13 et 14) sont actuellement très curieuses à étudier. De Quatrefages a cité Thury parmi les précurseurs de Darwin, estimant que huit ans avant la publication de l'*Origine des espèces*, le professeur genevois avait tracé les grandes lignes de la doctrine évolutionniste. Cela est vrai jusqu'à un certain point. Thury fait dériver les faunes et les flores modernes des faunes et des flores anciennes, mais non pas par un processus de transformation lent ou graduel. Le passage d'une phase géo-

logique à une autre, à climatologie différente, coïncidait, suivant lui, avec un phénomène de mutation des êtres vivants sur une grande échelle, dans leur germe, et d'une façon brusque. Il est intéressant de voir de nos jours, le principe des mutations jouer, sous une forme différente, il est vrai, et avec une base expérimentale, un rôle important dans les théories actuellement défendues d'une façon si brillante par le professeur De Vries. Pour compléter les données sur l'œuvre de naturaliste de Thury il convient de mentionner ses *Observations sur les mœurs de l'hirondelle domestique* (1889) qui font preuve à la fois d'un très grand talent d'observation et d'une remarquable aptitude à l'analyse psychologique.

Thury aurait pu, sans aucun doute, donner beaucoup plus comme naturaliste, si les émoluments très modestes attachés à son enseignement, mis en regard des exigences de l'éducation d'une nombreuse famille, ne l'avaient obligé à orienter ailleurs son activité. Et cela dès le début, car il s'était marié jeune, à vingt ans, et l'on sait que ses enfants lui ont fait honneur en se distinguant dans l'enseignement, la carrière militaire, les industries électrique ou mécanique etc.

Ceci nous amène à envisager un côté très différent de l'activité de Thury. Déjà à l'époque où il enseignait à Aubonne, il avait fabriqué lui-même, pour son usage personnel, un télescope. C'était là une manifestation précoce de l'extraordinaire habileté qu'il avait pour la combinaison d'instruments rationnels en vue d'expériences définies, combinaison dans laquelle tous les détails étaient soumis à un calcul minutieux. En 1860 Thury fondait à Plainpalais un atelier pour la construction des instruments de précision. Ce fut l'origine de l'importante Société genevoise pour la construction des instruments de physique, créée avec De la Rive, L. Soret et Ad. Perrot en 1862. Thury devint l'ingénieur-conseil de cette

société et lui voua le meilleur de son intelligence et de ses forces: il travaillait encore pour elle la nuit pendant laquelle la mort l'a surpris. Innombrables sont les instruments auxquels, pendant cette longue période de 40 ans, Thury a apporté des perfectionnements; nombreux sont ceux dans lesquels il a hardiment innové. Notons en passant la pompe à compression et à déchargement instantané construite par Thury en 1865, ainsi que sa machine à diviser. Ces deux machines sont aujourd'hui considérées comme les plus parfaites qui existent. Elles ont servi de modèle à de nombreuses constructions semblables. Dans le domaine des instruments astronomiques, mentionnons sa lunette équatoriale (1868) et son photomètre astronomique (1874). Ce dernier était pourvu devant l'objectif d'un diaphragme s'ouvrant et se fermant concentriquement et qui donna plus tard l'idée de l'employer à l'usage du microscope sous le nom de diaphragme Iris.—Thury s'est énormément occupé de mécanique horlogère. Dès 1858, il publiait un mémoire *sur les causes de l'anomalie de la Dent dans les chronomètres* (38), et dès lors ses recherches se sont succédées dans cette branche sans grande interruption jusqu'en 1897. Ses travaux sur la *Systématique des vis horlogères* (56, 58, 67) et son unification ont eu grand retentissement dans le monde horloger; il en est de même pour son pendule compensateur (1897) et son nouveau micromètre destiné à l'horlogerie (1877). Citons enfin, parmi les inventions de Thury, le *cyclostat*, instrument d'optique destiné à permettre l'observation des objets animés d'un mouvement de rotation rapide (1886), son sismographe enregistreur (1886), son densimètre perfectionné à deux colonnes liquides (1892) etc. etc. Bien que la question des instruments mêmes fût au premier plan de ses préoccupations, il a aussi écrit de nombreuses notes de physique terrestre (33, 41, 47, 51) et d'astronomie (74—78). Il consacrait souvent ses nuits

à cette dernière science dans le petit observatoire qu'il avait monté dans sa campagne des Pleïades.

Esprit tourmenté du désir d'établir la vérité aussi en dehors du domaine physique, Thury a abordé les questions les plus diverses de la métaphysique et de la philosophie (79 et 82; 85, 89, 90 etc.). Chrétien convaincu, bien qu'absolument hors cadre au point de vue ecclésiastique, il n'a pas craint de toucher à la théologie (80 et 81, 83—91). Enfin, observateur assidu des défauts de la société actuelle, et animé d'un ardent désir de les atténuer et de les faire disparaître, il a fait œuvre de sociologue dans divers écrits souvent très ingénieux (92 à 97). Bien qu'on ne puisse nier le caractère utopique de diverses opinions de l'auteur tous accordent à reconnaître le souffle généreux qui anime ces publications, la clarté des raisonnements et le style simple s'élevant parfois jusqu'à la vraie éloquence, dans lequel elles sont écrites.

Collaborateur des sociétés les plus diverses, Société de physique et d'histoire naturelle, section de sciences de l'Institut genevois, Classe d'industrie, Société des sciences théologiques etc., Thury a été activement mêlé à la vie intellectuelle de Genève pendant cinquante ans. Ses rapports avec la culture germanique ont été très faibles, car il ne connaissait pas l'allemand — ce qu'il nous a souvent dit vivement regretter. En revanche il avait eu jadis de nombreux rapports avec le monde scientifique français; il avait connu personnellement Claude Bernard, il avait travaillé avec Pasteur. Serviable et généreux toutes les fois que l'on faisait appel à son cœur infiniment bon et dévoué pour les élèves qui travaillaient avec lui et qui avaient recours à son inépuisable obligeance, s'emballant parfois rapidement pour s'apaiser vite, et pardonner encore plus vite, d'une extrême délicatesse et d'une bonhomie de l'ancien temps, dans ses rapports avec les autres, absolument désintér-

essé: telle a été la personne si caractéristique de Marc Thury.

Avec lui a disparu une des figures genevoises les plus originales du dernier demi-siècle. John Briquet.

Liste des publications de Marc Thury[1]).

I. Biologie générale; zoologie:

1. Des unités dans les sciences naturelles et spécialement dans la botanique. Ire partie. Question des unités en général. *Bibliothèque universelle, t. LIX.* p. 205—213 (1845).
2. Dissertation sur la nature du lien des faunes paléontologiques successives avec l'indication d'une nouvelle hypothèse sur ce sujet. *Archives des Sc. physiques et naturelles,* t. XVII, p. 185—195 (1851).
3. Notice sur un petit embryon humain qui offrait quelques particularités remarquables. *C. R. de l'Académie des sciences de Paris.* t. XXXIII, p. 271 (simple mention) (1851).
4. De la force mécanique dépensée dans la marche et dans la course ascensionnelle. *Archives des Sc. physiques et naturelles*, 2e pér., t. III, p. 353—361 (1858).
5. Une hypothèse sur la force vitale. *Archives des Sc. physiques et naturelles*, 2e pér., t. V, p. 164—166 (1859).
6. Sur l'obtention à volonté des animaux de l'un ou de l'autre sexe. *Presse scientifique*, t. II, p. 515 (1863).
7. Mémoire sur la loi de production des sexes chez les plantes, les animaux et l'homme. Ire édition, Genève, in-8, 16 p. (n'a pas été mis en vente) (1863).
8. Idem, 2e édition. Genève et Paris, Cherbuliez, libraire, in-8, 31 p. (Traduit en allemand et en suédois) (1863).
9. Idem, Extrait rédigé par F. J. Pictet de la Rive. *Archives des Sc. physiques et naturelles*, t. XVII, p. 91—98 (1863).
10. Loi de production des sexes. *Cultivateur genevois,* 17 août 1864, p. 257—259 (1864).
11. Remarques sur quelques objections élevées contre la loi de production des sexes. *Archives des Sc. phys. et nat.*, t. XIX, p. 223 à 236 (1864).

---

[1]) Cette liste, établie en collaboration avec M. le Prof. Emile Yung, n'a pas la prétention d'être absolument complète en ce qui concerne les petites notes de Thury sur les questions de mécanique horlogère.

12. Recherches statistiques sur la production des sexes dans l'espèce bovine durant l'alpage. *Archives des Sc. phys. et nat.*, t. XXIV, p. 162—164 (1865).
13. Une hypothèse sur l'origine des espèces. *Archives des Sc. phys. et nat.*, 3e pér., t. VII, p. 113—143 (1882).
14. L'âge actuel des règnes organiques et la théorie de la descendance. *Archives des Sc. phys. et nat.*, 3e pér., t. XIX, p. 240—263 (1888).
15. Observations sur les mœurs de l'hirondelle domestique. *Archives des Sc. phys. et nat.*, 3e pér., t. XXII, p. 269 (simple mention) (1889).
16. Idem *Journal de Genève* des 30 et 31 juillet, 1, 2 et 3 août 1889, et tirage à part, in-12, 39 p, réimprimé dans *Archives de psychologie,* avec une note supplémentaire, t II, p. 1—19 (1903).

II. Botanique:

17. Sur une monstruosité du *Pelargonium*, où la fleur se rapproche, par tous ses caractères, des genres *Geranium* et *Erodium*. *C. R. de la Société hallérienne.* Genève, fasc. II, p. 52 et 53 (1853).
18. Analyse d'un mémoire de M. Tulasne sur l'ergot du Seigle. *C. R. de la Société hallérienne.* Genève, fasc. II, p. 53—64 (1853).
19. Considérations générales sur la physiologie des plantes. Genève. Imprimerie Carey, in-8, 15 p. (1853).
20. Recherches sur le développement de la feuille; précédées de considérations sur l'histoire de l'organographie végétale. *Bull. de l'Institut nat. genevois* t. I, p. 25—31 (1853).
21. Les racines des plantes peuvent-elles absorber l'eau du sol sous forme de vapeur? *Bull. de l'Institut nat. genevois.* t. I, p. 106 à 108 (1853).
22. Sur la naissance des stipules dans les Phyllodendrons. *Bull. de l'Inst. nat. genevois.* t. I, p. 108 (1853).
23. Qu'est-ce que l'espèce en botanique? *Bull. de l'Inst. nat. genevois.* t. I, p. 207—223 (1853).
24. Observations sur l'anthogénie de l'Hémérocalle fauve. *Mémoires de la Soc. de physique de Genève.* t. XIV, p. 187—200, 1 pl. (1855).
25. *Prinos laurinus* Thury, sp. nov. Dans Choisy, *Mémoire sur les familles des Ternstroemiacées* et *Camelliacées,* p. 44, tab. III (1855).
26. Notes, dessins et analyses communiqués à la Société hallérienne. *C. R. de la Société hallérienne*, fasc. IV, p. 97 (simple mention; l'une de ces notes se rapporte à un champignon nouveau, le *Diderma Anspachii* Thury).
27. Mémoire sur le plan qu'il serait le plus convenable de choisir pour la composition d'une nouvelle Flore de la Suisse. *Bull. de l'Inst. nat. genevois.* t. IV, p. 28—62 (1856).

28. Considérations sur l'histoire de l'organogénie végétale et sur la place de cette étude dans la botanique actuelle. *Archives des Sc. phys. et nat.* t. XXXI, p. 229—238 (1856).
29. Les plantes vertes peuvent transpirer dans l'eau. *Mémoires de la Sc. de phys. de Genève.* t. XVI, 2e part., p. 448 (1862).
30. La séparation de l'aigrette et de l'akène dans la dissimination des Composées. *Mémoires de la Sc. de physique de Genève.* t. XVI, 2e part., p. 448 (1862).
31. Observations sur la morphologie et l'organogénie florales des Passiflores. *Bull. de l'Herbier Boissier.* t. V, p. 494—503, 2 planches; reproduit dans le *Bull. du Lab. de Bot. générale de l'Univ. de Genève.* t. I, p. 305—314 (1897).
32. Note sur la périodicité de la croisance dans les racines de Jacinthe. *Bull. du Lab. de Bot. générale de l'Univ. de Genève.* t. I, p. 344 à 347, 1 pl. (1897).

III. Mécanique; Physique:

33. Sur un globe de feu qui a été observé le 3 juin 1850. *Archives des Sc phys. et nat.* t. XIV, p. 206—207 (1850).
34. Note sur un perfectionnement apporté à la pompe à air. *C. R. de l'Académie des sciences de Paris.* t. XXXIII, p. 272 (simple mention) (1851).
35. Note sur une construction de la pile voltaïque. *Bull. de l'Inst. nat. genevois.* t. I, p. 32—35 (1853).
36. Rapport général de la Commission d'expertise chargée de l'examen des machines et appareils de l'Hôpital cantonal. Genève, Imprimerie Bonnant, in-8, 23 p. (1855).
37. Recherches sur l'éclairage électrique. *Archives des Sc. phys. et nat.* t. XXXVI, p. 310—334 et 1 pl. (1857).
38. Sur la cause de l'anomalie de Dent, dans les chronomètres. *Bull. de la Classe d'Industrie*, Genève, no 68, p. 42—56 (1858).
39. Sur le jaugeage du Rhône fait à la Coulouvrenière, près Genève, le 30 juin et le 2 juillet 1853. *Bull. de la Soc. vaudoise des Sc. nat.* t. VI, p. 220 (en collaboration avec Perey et Traxler) (1859).
40. Notice sur les Microscopes. *Archives des Sc. phys. et nat.* 2e pér., t. VIII, p. 283—310 (1860).
41. Etudes sur les glacières naturelles. *Archives des Sc. phys. et nat.* t. X, p. 97—153 (1861). (Voir aussi: Dolfuss-Ausset, *Matériaux pour l'étude des glaciers.* Strasbourg, 1863, t. II, p. 441)
42. Rapport sur les photographies microscopiques de MM. Gilet et Natermann et de M. Firstenfelder. *Bull. de la Classe d'Industrie*, Genève, p. 131—136 (1862).

43. Notices sur quelques instruments de physique construits à Genève dans l'atelier dirigé par M. Schwerd. *Archives des Sc. phys. et nat.* t. XV, p. 133—134 (1862).
44. Idem, br. in-8, 56 p. et 1 planche. Genève, Desrogis, libraire (1863).
45. Notice sur un nouveau moyen de supprimer le frottement. Genève, autographie, 7 p. (en collaboration avec G. Leschot) (1866).
46. Nouveau photomètre atmosphérique. *Annales de Chimie.* t. XII, p. 243 (1867) (en collaboration avec Aug. de la Rive).
47. Une mesure de l'épaisseur du glacier de l'Oldenhorn. *Echo des Alpes*, p. 214, et *Archives des Sc. phys. et nat.* t. ILIV, p. 47 (1871).
48. Notice sur un appareil destiné à démontrer la loi du mouvement du régulateur des montres et des chronomètres. *Bull. de la Classe d'Industrie*, Genève, nº 97, p. 1—9 (1871).
49. Description d'un photomètre astronomique et considérations sur la photométrie. *Archives des Sc. phys. et nat.* t. LI, p. 209—246 et 1 planche (1874).
50. Sur la limite de puissance des grands télescopes astronomiques. *Journal de Genève*, du 31 juillet 1874.
51. Quelques expériences sur l'électricité des eaux thermales, faites à Baden, en Suisse, le 15 et le 16 octobre 1874. *Archives des Sc. phys. et nat.* t. LII, p. 59—61 (1875) (en collaboration avec A. Minnich).
52. Description d'un nouveau micromètre. *Journal suisse d'horlogerie,* t. II, p. 109—110 (1877).
53. Etude sur les conditions actuelles de la fabrication de l'horlogerie à Genève. *Bull. de la Classe d'Industrie*, Genève, nº 109, p. 299 à 313 (1877).
54. Rapport sur le concours ouvert pour la construction d'un nouvel outil pour la mesure des épaisseurs à l'usage spécial de l'horlogerie. *Journal suisse d'horlogerie,* t. II, supplément (1877). Tirage à part sous le titre: Théorie et construction des outils pour la mesure des épaisseurs. Genève, in-8, 55 p. et 1 planche (1878).
55. Notice historique sur l'horlogerie suisse. Neuchâtel, in-32, 55 p. (1878).
56. Systématique des vis horlogères. Exposition d'un système général fixant les proportions et dimensions des vis à filet triangulaire, principalement pour les vis à l'usage de l'horlogerie. *Journ. suisse d'horlogerie*, t. III, supplément. 58 p. et 5 pl. (1878).
57. Le principe du levier. *Journal suisse d'horlogerie*, t. IV, p. 65–73 (1879).
58. Notice sur le système des vis de la filière suisse. Genève, in-18, 33 p. Georg, éditeur (1880).
59. Sur quelques applications nouvelles de la force centrifuge. *Arch. des Sc. phys. et nat.*, 3e pér., t. III, p. 61—67 (1880).

60. Sur un électro-moteur régulateur de construction nouvelle, applicable aux équatoriaux comme horloge motrice. *Journal suisse d'horlogerie.* t. VI, p. 233—235 (1882).
61. Notice sur le compas de proportion pour les engrenages, de M. Beau, horloger à Lyon. *A. Saunier. Revue chronométrique*, Paris, t. XXVIII (1883).
62. Le méridien initial et l'heure universelle. *Archives des Sc. phys. et nat.*, 3e pér., t. X, p. 380—403 (1883).
63. Pompe à filtrer l'eau. *Archives des Sc. phys. et nat.*, 3e pér., t. XII, p. 608 (1884).
64. Description de l'Equatorial Plantamour de l'Observatoire de Genève. *Mémoires de la Société de physique et d'hist. nat. de Genève*, t. XXIX, p 1—42 et 2 pl. (1884).
65. Le cyclostat, nouvel instrument d'optique destiné à permettre l'observation des objets animés d'un mouvement de rotation rapide. *Archives des Sc. phys. et nat.*, 3e pér. t. XV, p. 141–146 (1886).
66. Nouveau sismographe enregistreur. *Archives des Sc. phys. et nat.*, p. 195—196 (1886).
67. Le système suisse et le système allemand pour l'unification des vis (Communication de la conférence réunie à Munich le 5 décembre 1892). Genève, in-8, 35 p. (en français et en allemand), Georg, éditeur (1892).
68. Densimètre perfectionné à deux colonnes liquides et Cathétomètre à crémaillère. *Archives des Sc. phys. et nat.*, 3e pér., t. XXIX, p. 102—103 (1893).
69. Turbine de laboratoire, pour utiliser la force d'une chûte d'eau. *Bull. du Lab. de Bot. générale de l'Univ. de Genève.* t. I, p. 212 et 213 (1896).
70. Cathétomètre destiné à mesurer directement les trois coordonnées rectangulaires d'un point dans l'espace (pour recherches de précision sur la croissance). *Bull. du Lab. de Bot. générale de l'Univ. de Genève.* t. I, p. 213 et 214 (1896).
71. Appareil général de rotation pour les expériences sur le géotropisme et l'héliotropisme. *Bull. du Lab. de Bot. générale de l'Univ. de Genève.* t. I, p. 227—231, 2 fig. dans le texte (1896).
72. Un nouveau pendule compensateur et l'alliage de Sèvres. *Journal suisse d'horlogerie*, t. XXII, p. 1—11 et 37—39 (1897).
73. Aquariums de laboratoires. *Bull. du Lab. de Bot. générale de l'Univ. de Genève.* t. I, p. 343 et 344 (1897).

IV. Astronomie:

74 Observations sur le cratère lunaire de Liuné, dans le *Mare serenitatis. Archives des Sc. phys. et nat.* t. XXIX, p. 292–295 (1867).

75. Sur la disparition de l'atmosphère de la lune. (Note accompagnant un mémoire de M. H. Rapin.) *Archives des Sc. physiques et nat.*, 3e pér., t. II, p. 448 (1879).
76. Sur le temps qu'exigent les revues du ciel faites avec différents grossissements du télescope. *Archives des Sc. phys. et nat.*, 3e pér., t. III, p. 131—136 (1880).
77. La comète *b* de 1881; étude d'astronomie physique. *Archives des Sc. phys. et nat.*, 3e pér., t. VI, p. 154—201 et 1 pl. (en collaboration avec M. W. Meyer) (1881).
78. La variabilité du cirque lunaire de Plinius. *Archives des Sc. phys. et nat.*, 3e pér., t. XXII, p. 593—594 (1889), et *Astronom. Nachrichten*, 1889, t. XXII, p. 395 et 1890, t. XXIII, p. 187.

V. Théologie; Philosophie; Métaphysique:

79. Les tables tournantes considérées au point de vue de la question de physique générale qui s'y rattache. Le livre de M. de Gasparin et les expériences de Valleyres. Genève, Imprimerie Kessmann, in-8, 64 p. (1855).
80. La grande pyramide d'Egypte. *Le Chrétien évangélique*, XXIIIe année, p. 563—566 (1880).
81. Sur l'origine du monde (note critique de l'ouvrage de M. Faye) à la suite de la traduction française du livre d'Arnold Guyot sur *La Création*. Lausanne, Imer, éditeur, p. 221—239 (1885).
82. Trente ans après. Annexe de 13 pages, à la 3e édition du livre du Comte A. de Gasparin intitulé: *Les tables tournantes*. Paris. Colmann Lévy (1888).
83. Le dogme de la résurrection et les sciences de la nature. *Revue chrétienne*, 2e série, t. IV, p. 573—581 (1888).
84. Le premier chapitre de la Genèse. *Revue chrétienne*, t. IX, p. 617 à 631 et p. 689—700 (1891).
85. La philosophie dans ses rapports avec la théologie et les sciences de la nature. *Revue chrétienne*, t. XV, p. 1—22 (1894).
86. Le miracle et les sciences de la nature. *Revue chrétienne*, 3e série, t. III, p. 437—448 (1896).
87. Providence et surnaturel. Etude de philosophie chrétienne. *Revue chrétienne*, 3e série, t. VII, p. 428—442 (1898).
88. La preuve cosmologique de l'existence de Dieu. *Revue chrétienne*, 3e série, t. IX, p. 422—425 (1899).
89. L'appréciation du temps. *Archives de psychologie*, t. II, p. 182 à 184 (1903).
90. A propos d'un rêve significatif. *Archives de psychologie*, t. III, p. 199—200 (1904).

91. La détermination dans les sciences de la vie (suivi du Déterminisme en médecine, par le Dr J.-L. Mercier). Lausanne, in-8, 43 p., Bridel & Co, éditeurs (1904).

VI. Sociologie; Economie politique:

92. Idées d'un naturaliste sur la meilleure méthode à suivre dans l'étude des questions d'économie sociale et sur l'organisation du travail. Genève, in-8, 47 p., Stapelmohr, éditeur (1889).
93. Le Chômage moderne. Causes et remèdes. Genève, in-12, 146 p., Eggimann, éditeur (1895).
94. La question sociale considérée dans son principe. Genève, in-8, 126 p., Kündig, éditeur (1900).
95. Visite imaginative à un camp de travail, le 1er mai 1922. Genève, in-8, 126 p., Kündig, éditeur (1902).
96. L'enseignement social et le principe des législations. Genève, in-8, 24 p., Kündig, éditeur (1903).
97. Socialisme et principe des législations. *Revue de morale sociale*, t. IV, p. 434—443 (1903).

V. Biographies; Varia:

98. Quelques souvenirs sur les travaux d'histoire naturelle de E. Melly. Genève, in-8, autographie, 5 p. (1863).
99. Georges Leschot (tirage à part très développé d'un article nécrologique paru dans le *Journal de Genève* du 6 février 1884).
100. Quelques défauts de l'Université de Genève. Genève, in-8, 32 p., Georg, éditeur (1885).

18.

Jakob Wullschlegel.

1818—1905.

In der Sonntagsfrühe des 18. Juni 1905 starb nach einem langen und segensreichen Lebensgange der gewesene Lehrer und Rektor der Mädchenbezirksschule, J. Wullschlegel in Lenzburg.

J. Wullschlegel wurde am 18. Oktober 1818 in Niederwil (jetzt Rotrist), Bezirk Zofingen, in bescheidenen Verhältnissen geboren. Sein Vater war Weber. Nachdem der talentvolle Knabe die Gemeindeschule durchlaufen hatte, nahm sich seiner der damalige Lehrer Kaspar Rüegger an und förderte ihn durch Privatunterricht soweit, dass er 1836 in das Lehrerseminar in Lenzburg eintreten konnte.

Hier, unter der Leitung Augustin Kellers und anderer Lehrer, ging dem Jüngling eine neue Welt auf und die Ideale, welche ihm damals ins empfängliche Herz gepflanzt wurden, hielten zeitlebens an und blieben seine unwandelbaren Leitsterne, wie er denn auch bis an sein Lebensende das Andenken seiner ehemaligen Lehrer in treuer Dankbarkeit und Verehrung hochhielt.

Die erste Lehrstelle fand Wullschlegel vorübergehend an der Unterschule in Strengelbach; hierauf kam er an die Gesamtschule in Turgi und von dort an die Oberschule in Villnachern. Im Herbste 1842 übernahm Wullschlegel die Oberschule in Oftringen, wo er genau zwanzig Jahre lang zielbewusst und mit bestem Erfolge amtete. Von Oftringen aus besorgte er während der Jahre 1851 bis

1862 den Unterricht in Arithmetik, Geographie und deutscher Sprache am Schmitter'schen Töchterinstitut in Aarburg, das sich eines sehr guten Rufes erfreute.

Im Herbste 1862 folgte Wullschlegel einem ehrenvollen Rufe an die obere Mädchenschule in Lenzburg und als 1875 die Mädchenbezirksschule gegründet wurde, übertrug ihm die Behörde neben dem Rektorate der neuen Anstalt auch den Unterricht in deutscher Sprache, Naturkunde, Geographie und Geschichte. In dieser Stellung wirkte er mit anerkanntem Erfolge bis zu seinem Rücktritte im Jahre 1893.

Offener Sinn für die Wunder der Natur und ungewöhnliche Beobachtungsgabe führten schon den jungen Lehrer zum Studium der Botanik und besonders der *Entomologie* hin, wofür ihm die reiche Flora und Fauna der Umgebung von Oftringen mit den Höhenzügen Engelberg (Sälischlössli) und Born ebenso interessante als grosse Ausbeute boten. Sein Lieblingsstudium bildeten im Besonderen die Lepidopteren und sein Sammeleifer und seine Entdeckungen brachten ihm nicht nur eine äusserst reichhaltige Sammlung ein, sondern setzten ihn auch in lebhaften Verkehr mit zahlreichen Naturfreunden und -Forschern des engern und weitern Vaterlandes und später auch mit solchen des Auslandes.

Im Jahre 1858 wurde er Mitglied des Stettiner entomolog. Vereins und auch der schweiz. entomolog. Gesellschaft, welch' letztere ihn 1902 zu ihrem Ehrenmitgliede ernannte. Die gleiche Ehre wurde ihm auch von Seite der naturforschenden Gesellschaften von St. Gallen und Aargau zu teil. Der naturforschenden Gesellschaft Graubündens stund er als korrespondierendes Mitglied nahe.

Die schriftstellerischen Arbeiten Wullschlegels über Entomologisches, die wegen ihrer Zuverlässigkeit und Genauigkeit von den Fachgenossen geschätzt wurden, sind da und dort in Fachzeitschriften zerstreut. Wie

seine grosse diesbezügliche Sammlung (die Erben haben die ganze Sammlung dem aargauischen naturhistorischen Museum in Aarau geschenkt) dartut, waren die Noctuinen seine besondern Lieblinge. Eine grössere Arbeit darüber, „Die Noctuinen der Schweiz", ist 1873 in den Mitteilungen der schweiz. entomolog. Gesellschaft und als Separatabdruck erschienen. Die „Mitteilungen der Aarg. Naturforsch. Gesellschaft" enthalten von Wullschlegel in Heft I, 1878: Arctias Luna Cramer, und in Heft II, 1880: Faunistisches aus dem Aargau, Verzeichnis aarg. Geometriden.

Für zahlreiche Schulen erstellte Wullschlegel instruktive Sammlungen nützlicher und schädlicher Insekten, worin die Biologie möglichste Berücksichtigung fand.

Der Verewigte stellte sich gerne, wo man seiner begehrte, in den Dienst der Allgemeinheit und der Gemeinnützigkeit. Daher war er auch Mitglied zahlreicher Vereine und Kommissionen. Lange Zeit leitete er die Lehrerkonferenz des Bezirkes Lenzburg, war Mitglied des Bezirksschulrates und der Wahlfähigkeits-Prüfungskommission für Gemeindeschullehrer.

Aus all' dem geht hervor, dass Wullschlegel das ihm anvertraute Pfund treulich verwaltet hat. Ehre seinem Andenken.

W. Thut.

19.

Prof. Dr. Rudolf Albert von Kölliker.

1817—1905.

Die Aufgabe, in kurzen Zügen die Bedeutung dieses Mannes, seine Verdienste um die Wissenschaft zu skizzieren, ist eine ungemein schwierige, denn seine Leistungen sind so vielseitige, dass ein einzelner unmöglich alles in gleich gerechter Weise würdigen kann. In erster Linie ist hervorzuheben, dass der wissenschaftliche Charakter Köllikers weniger nach der spekulativen Seite hinging, sondern mehr nach der nüchternen, gründlichen Seite der Detailforschung. Dabei fand er freilich reichlich Gelegenheit, sich auch über allgemein wichtige Fragen auszusprechen. So nahm er Stellung zur Deszendenztheorie und war ein schroffer Gegner der Darwinschen Selektionslehre, daneben aber durchaus ein Anhänger der Abstammungslehre. Er stellte sich im wesentlichen auf den Standpunkt seines Freundes, des Botanikers Nägeli, und verfocht die Idee der heterogenen Zeugung, der sprungweisen Veränderung der Arten; er vertrat, in Anlehnung an Nägeli, die Ansicht, dass der Entstehung der gesamten organisierten Welt ein grosser Entwicklungsplan zugrunde liegt, der die einfachen Formen zu immer mannigfaltigeren Evolutionen treibt, dass also, wie man sich auch ausdrücken kann, dieser Entwicklung eine Zielstrebigkeit innewohnt. Durch die neueren Untersuchungen von De Vries scheint die Ansicht der sprungweisen Entwicklung Bestätigung gefunden zu haben, und in der Tat hat hierauf Kölliker grosses Gewicht gelegt, wovon sich der Sprechende bei einer noch im letzten Jahre erfolgten persönlichen Begegnung überzeugen

konnte. Dass übrigens die Tatsachen, welche der Mutationstheorie von De Vries zu grunde gelegt sind, auch einer anderen theoretischen Auslegung im Sinne der Darwinschen Auffassung fähig sind, wurde schon mehrfach und gerade auch in der Diskussion über den Speziesbegriff an der Versammlung der schweiz. Naturforschenden Gesellschaft in Luzern hervorgehoben.

Die wissenschaftliche Tätigkeit Köllikers ist charakterisiert durch die ungeheure Menge sorgfältiger Arbeiten auf den verschiedensten Gebieten und besonders durch sein Talent, neu auftauchende Ideen und Methoden rasch zu erfassen und sich ebenso rasch in diese neuen Erscheinungen einzuarbeiten, so dass seine Forschungen dann sofort in der ersten Reihe standen. Dazu kommt ein fabelhaftes Gedächtnis. Das grossartige Lebenswerk Köllikers lässt sich kaum besser in die richtige Beleuchtung stellen, als wenn wir hinweisen auf eine der grössten, neben der Darwinschen Entwicklungslehre überhaupt der grössten Errungenschaft der Biologie im neunzehnten Jahrhundert, auf die Begründung und den Ausbau der Zellenlehre, die 1838 von Schleiden für die Pflanzen, 1839 von Schwann für die Tiere aufgestellt wurde. In demselben Jahre 1839 ist Kölliker mit einer ersten Publikation, die allerdings auf einem anderen Gebiete, der Floristik, liegt, aufgetreten; aber von diesem Zeitpunkte an hat er nie aufgehört, Beiträge zu dieser Zellenlehre zu liefern und zu helfen, dieses Riesenlehrgebäude, das heute auch der gelehrteste Anatom und Physiolog nicht mehr zu überblicken vermag, aufzubauen. Damit dürfte wohl die richtige Beurteilung von Köllikers umfassender Tätigkeit gegeben sein, dass er bei jeder Phase der Entwicklung dieses Baues an seiner Ausgestaltung mitgewirkt hat. Im Jahre 1841 promovierte er mit einer Dissertation: „Beiträge zur Kenntnis der Geschlechtsverhältnisse und der Samenflüssigkeit wirbelloser Tiere, nebst einem Versuche über das Wesen und die

Bedeutung der sogenannten Samentiere", Berlin 1841, an der philosophischen Fakultät der Universität Zürich. In dieser Abhandlung, die zuerst der medizinischen Fakultät eingereicht, hier aber abgelehnt worden war, ist zum ersten Male der Nachweis erbracht, dass die Spermatozoen Zellen des betreffenden tierischen Organismus sind, während man bis dahin geneigt war, so auch Köllikers Lehrer Johannes Müller, sie für Parasiten zu halten. Als Thema seiner Antrittsvorlesung bei seiner Ernennung zum Professor im Jahre 1844 wählte er „Die Verrichtungen des Gehirnes" und zeigte hier, dass die Ganglienzellen die physiologisch wesentlichsten Bestandteile des Nervensystems, die Nervenfasern dagegen nur Leitungswege sind. Die letzte Abhandlung aus der Hand Köllikers, ein Vortrag, gehalten am 19. April 1904 an der Versammlung der anatomischen Gesellschaft in Jena, trägt den Titel „Ueber die Entwicklung der Nervenfasern" („Anat. Anzeiger" 25. Bd.). Wie das gesamte wissenschaftliche Lebenswerk Köllikers ein zusammenhängendes, abgerundetes ist, so ist auch äusserlich dieser Zyklus geschlossen durch die innere Verbindung der ersten und letzten Arbeiten.

Unter seinen Verdiensten um den Ausbau der Zellenlehre verdienen besondere Hervorhebung einmal die oben erwähnte Priorität des Nachweises, dass die Samenelemente Zellen sind, dann seine Untersuchungen, die neben denen anderer zeigen, dass auch die Eier eine Zelle darstellen. Mit andern zusammen hat er die Protozoen zuerst als einzellige Lebewesen erkannt. Als einer der ersten hat er das wahre Wesen der frühesten Entwicklungsvorgänge, der Furchung, erkannt, hat gezeigt, dass das Ei in Zellen, die Furchungskugeln, zerlegt wird. Unter seinen entwicklungsgeschichtlichen Arbeiten ist eine der berühmtesten und grundlegendsten die „Entwicklungsgeschichte der Cephalopoden", Zürich 1844, zu der er das Material auf einer Reise nach Süditalien,

die er mit Nägeli zusammen ausführte, in Messina und Neapel sammelte. Diese Abhandlung brachte ihm, zusammen mit Empfehlungen Henles, den Ruf nach Würzburg ein. Höchst bedeutend sind ferner die Untersuchungen über die Entstehung, anatomische Entwicklung, Resorption und das Wachstum des Knochengewebes; hervorragend hat er sich bemüht, die Erkenntnis zu verbreiten, dass der Zellkern der Träger der Vererbungssubstanz ist, eine hochwichtige Feststellung, die zum ersten Male Häckel 1866 in der „Generellen Morphologie" ausgesprochen hat.

Köllikers Verdienst ist es auch, versucht zu haben, die Energidenlehre von Sachs auf das Gebiet der Tiere zu übertragen. Besondere Aufmerksamkeit hat er vor allem der Erforschung der Histologie und Histogenie des Sinnes- und Nervengewebes geschenkt; hier ist es möglich, am deutlichsten die Forschungsweise Köllikers zu demonstrieren. Er, der mit diesem Gebiete schon ganz vertraut war, reiste noch als Siebzigjähriger im Frühjahr 1887 nach Pavia, um Golgi aufzusuchen, der mit ganz neuen Untersuchungsmethoden, der Chromsilberimprägnation der nervösen Elemente, hervorgetreten war. Jahrelang hindurch waren Golgis Publikationen nur in Italien bekannt; es ist das Verdienst Forels, zuerst auf deren Wichtigkeit aufmerksam gemacht zu haben, und Kölliker hat dann der wissenschaftlichen Welt diese neuen Methoden vertraut gemacht und hat sie weiter ausgebaut.

So ist durch ihn in allen Zweigen der mikroskopischen Anatomie und der Entwicklungsgeschichte der Ausbau der Zellenlehre gefördert worden; doch lassen sich seine Untersuchungen nicht mit Schlagworten charakterisieren; man muss mit dem Detail der Fragen genau bekannt sein, um die Wichtigkeit der Arbeiten zu verstehen. Auf die mikroskopische Anatomie und Ontogenie entfallen auch Köllikers bedeutendste Leistungen;

nur weniges hat er über makroskopische Anatomie des Menschen, die auch ein Hauptfach seiner Lehrtätigkeit war, publiziert, einiges ferner aus dem Gebiet der pathologischen Anatomie und der Physiologie.

Kölliker ist der Verfasser bekannter und verbreiteter Lehrbücher: 1850—54 erschien die „Mikroskopische Anatomie oder Gewebelehre des Menschen", 1852 das „Handbuch der Gewebelehre des Menschen für Aerzte und Studierende", dessen sechste Auflage, ganz den Ergebnissen der modernen Forschungen entsprechend umgestaltet, 1889 bis 1896 herausgegeben wurde. Seine „Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höhern Tiere", 1. Auflage 1861, war seinerzeit das beste Lehrbuch, nachdem ein älteres von Valentin in Bern den Fortschritten der Wissenschaft nicht mehr entsprach. Längere Zeit war Köllikers Entwicklungsgeschichte das einzige Lehrmittel, bis in den jüngeren Jahren eine Reihe vortrefflicher Lehrbücher mit ihm in Konkurrenz traten.

Die Zahl von Köllikers Schülern ist überaus gross, darunter auch viele Schweizer und manche, die hier in Zürich wirken oder gewirkt haben. Es seien nur einige wenige von den Bedeutendsten genannt: der Ophthalmologe Heinrich Müller, der vergleichende Anatom Gegenbaur, der Histologe Franz Leydig und Ernst Häckel in Jena.

Rudolf Albert Kölliker ist am 6. Juli 1817 in Zürich geboren. 1836 bezog er die Universität in Zürich und promovierte mit der oben erwähnten Arbeit 1841 an der philosophischen Fakultät. Im folgenden Jahre erwarb er sich in Heidelberg den medizinischen Doktorgrad mit einer Abhandlung über die erste Entwicklung der Insekten. Vorher schon hatte er Studien in Bonn und namentlich in Berlin gemacht, wo besonders Johannes Müllers Einfluss mächtig auf ihn wirkte. Nach der Rückkehr nach Zürich wurde er bei dem Anatomen

Henle Prosektor, habilitierte sich 1843 und erhielt 1844, nach dem Wegzuge Henles nach Heidelberg, die ausserordentliche Professur für Physiologie und vergleichende Anatomie an der medizinischen Fakultät. Dieselben Fächer vertrat er alsdann in Würzburg nach seiner Berufung im Jahre 1847. Im Jahre 1849 gesellte sich dazu die Professur für normale Anatomie. Hier in Würzburg hat er auch gewirkt bis an sein Lebensende.

Köllikers persönliche Beziehungen zu Zürich haben in seinen „Erinnerungen aus meinem Leben", Leipzig 1899, ausführliche Darstellung gefunden; es sei darauf verwiesen. Bei dieser Gelegenheit mag auch eine Stelle aus einem Privatbriefe, der an den Sprechenden im Jahre 1891 gerichtet war, Erwähnung finden. „Es ist für mich," schreibt Kölliker, „der ich, trotz meines langen Wirkens in Deutschland, stets mit der grössten Liebe an meiner Heimat hänge, und mit Stolz und Dank der grossen Lehrer gedenke, die auf der Zürcher Hochschule meine ersten naturhistorischen Studien leiteten, eines Oken, Heer, Escher von der Linth, Fröbel, Mousson, Löwig, ein erhebender und beglückender Gedanke zu erfahren, dass es mir gelungen ist, in meinem spätern Leben der Wissenschaft einige Dienste zu leisten und so den vaterländischen Instituten und Lehrern, so gut als es in meinen Kräften lag, den Dank abzustatten für das, was ich von ihnen erhielt". Als Schüler Oswald Heers interessierte er sich zuerst für Botanik, umso mehr, als sich sein Freund Nägeli dem Studium dieser Wissenschaft hingab. So hat er denn als erste Publikation im Jahre 1839 ein „Verzeichnis der phanerogamischen Gewächse des Kantons Zürich" herausgegeben. 1891 wurde ihm und Karl Nägeli zur Feier des Doktorjubiläums nach fünfzig Jahren von der Universität Zürich, dem eidgenössischen Polytechnikum und der Tierarzneischule eine Denkschrift gewidmet, zu der 13 Dozenten genannter Lehranstalten Beiträge lieferten.

Während der jüngeren Jahre pflegte Kölliker auch eifrig Leibesübungen der verschiedensten Art; er war ein tüchtiger Schwimmer, ein Turner, der an drei Turnfesten, in Basel, Schaffhausen und Chur, je einen dritten Lorbeerkranz davon trug, ein Reiter, und früh schon huldigte er dem Jagdsport, dem er bis in sein hohes Alter fast leidenschaftlich anhing. Auch als Bergsteiger hat er sich hervorgetan, galt als vorzüglicher Jodler; ferner war er Schütze, noch als Professor zog er in Basel am eidgenössischen Schützenfeste mit dem grossen Zuge, das Gewehr an der Schulter, nach St. Jakob an der Birs. So ist ihm denn auch die volle Frische und Rüstigkeit des Körpers und Geistes bis an sein Lebensende bewahrt geblieben. Auch im späteren Alter, als das frische Gesicht mit den klugen Augen schon von wallenden Silberlocken umrahmt war, hat er bei den Damen Wohlgefallen erregt, und er liess sich dies, man darf es schon sagen, auch wohl gefallen. Als Student war Kölliker Mitglied der Zofingia, er schreibt selbst, dass er dort einmal eine Abhandlung über die Tellsage vorgetragen habe.

Mit der Naturforschenden Gesellschaft von Zürich ist Köllikers Name enge verknüpft. Die bei Anlass des 150-jährigen Jubiläums der Gesellschaft von Herrn Professor Rudio herausgegebene, so verdienstvolle und äusserst sorgfältig ausgearbeitete Festschrift gibt hierüber mancherlei Aufschluss. Mit Karl Nägeli zusammen wurde Kölliker am 6. September 1841 in die Gesellschaft aufgenommen, 1843 bis 1847 war er ihr Sekretär und hat als solcher das Protokoll der Jubiläumsfeier von 1846 verfasst. Zu den „Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich zur Feier ihres 100-jährigen Jubiläums. Neuenburg 1847“ lieferte er als Beitrag eine Arbeit über „Die Bildung der Samenfäden in Bläschen als allgemeines Entwicklungsgesetz“; als die Gesellschaft im Jahre 1896 die Feier ihres 150-jährigen Bestehens beging, konnte sie ihre Fest-

schrift wiederum mit einer Abhandlung Köllikers „Ueber den Fornix longus sive superior des Menschen“ schmücken. Kölliker gehörte mit Mousson und Horner der Redaktionskommission der „Mittteilungen der Naturforschenden Gesellschaft“, die später zur Vierteljahrsschrift umgewandelt wurden, an. In Dankbarkeit hat ihm die Gesellschaft bei Anlass seines 80. Geburtstages den Jahrgang 1897 der Vierteljahrsschrift gewidmet. Der schweiz. Naturforschenden Gesellschaft hat er seit 1877 als Ehrenmitglied angehört.

Ehrungen hat Kölliker in grosser Zahl erfahren, man darf sagen, dass kein Schweizer unserer Generation im Auslande so mit Ehrungen überhäuft wurde wie er; man könnte höchstens den berühmten Albrecht von Haller und den Neuenburger Louis Agassiz, der in Amerika nach seiner Uebersiedlung grossartig gefeiert wurde, vergleichsweise heranziehen.

Die Mitglieder der Naturforschenden Gesellschaft Zürich haben alle Ursache, dankbar ihres Ehrenmitgliedes zu gedenken und sein Andenken hochzuhalten. Es sei erwähnt, dass er der Bibliothek sämtliche, bis heute etwa 80 Bände, der von ihm zuerst mit Siebold, dann mit Ehlers zusammen herausgegebenen „Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie“ in ununterbrochener Folge zugewendet hat. Es hat Interesse zu wissen, dass die Gründung dieser bedeutendsten zoologischen Zeitschrift seinerzeit in der Schweiz bei Anlass der Versammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Schaffhausen im Jahre 1847 von Kölliker und Siebold beschlossen wurde.

(Nach einem Vortrag, gehalten von Prof. Arn. Lang in der Naturf. Ges. Zürich.)

20.

Ferdinand Freiherr von Richthofen.

1833—1905.

Geboren den 5. Mai 1833 im schlesischen Karlsruhe, widmete sich der für die Natur begeisterte v. Richthofen zunächst von 1850 an in Breslau, dann 1852—56 in Berlin der Geologie, Physik und verwandter Wissensgebiete, promovierte 1856 über den Melaphyr, wurde 1856—60 Mitglied der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien, veröffentlichte als solches zahlreiche Arbeiten über Südtirol, besonders auch die Dolomite, welche er bereits als korallogen erkannte. Im Jahrbuch der Anstalt Bd. X und XII (1859 u. 61) sind seine exakten Studien über die Kalkalpen von Vorarlberg und Nordtirol niedergelegt. Bahnbrechend sind seine Studien über Eruptivgesteine am Nord- und Ostrand des eingebrochenen ungarischen Beckens, wobei er zuerst die Rhyolithe von den Trachyten geschieden hat und beim Durchqueren der asymmetrischen Karpathen zum Begriff der homöomorphen und heteromorphen Faltengebirge geführt wurde.

Nach Berlin zurückgekehrt, begleitet er mit dem Rang eines Legationssekretärs als Geologe die preussische Spezialmission unter Graf von Eulenburg nach China (1860—62). Die Handelsvertragsunterhandlungen gestatteten längere Aufenthalte. Auf Ceylon fesselt ihn die Genesis des Laterits; fünf Monate wurden in Japan zugebracht, Shanghai, Formosa, Siam, Celebes besucht. In Japan und auf den Philippinen entdeckt er die

Nummulitenformation, auf Java reist er mit dem berühmten Junghuhn. Zahlreiche Hindernisse durchkreuzten die Pläne, das Amurgebiet oder die Kurilen zu erforschen oder von Indien über den Himalaya nach Kaschmir und Ostturkestan zu gelangen. Die heimkehrende Expedition verlassend, reist v. Richthofen nach Californien und studiert insbesondere Natur und Bergbau der Sierra Nevada, worüber er in „Petermanns Mitteilungen" (Erg. Hefte 1860—64) und der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft referiert hat.

Endlich reift der Entschluss, auf eigene Faust China zu erforschen. Nachdem er sich die schwierige Sprache angeeignet und mit dem förderlichen Passe vom Rang des „Li", d. h. Pflaumenbaum, versehen, bereist er 1868—72 nicht ohne vielfache Lebensgefahr auf sieben Unternehmungen die Provinzen am Yangtsekiang, Hangku, Ningpo, dann Kwangtung, Schantung, Hunan, Hupeh, Honan, Schansi, Tschili, Sztschwan, Schensi, d. h. ein Gebiet von Europa ohne Russland. Beschreibungen hierüber für das grosse Publikum hat er nie gegeben. Hervorragend sind seine epochemachenden Studien über den Löss und die durch marine Abrasion entstehenden Rumpfgebirge. Von 1877—82 erschien sein gewaltiges Werk mit dem charakteristischen Titel „China, Ergebnisse eigener Reisen und darauf gegründeter Studien", umfassend in Bd. I „Einleitender Teil" in Hochquart mit 29 Holzschnitten und 11 Karten; Bd. II „Das nördliche China" mit 126 Holzschnitten, 2 Karten und 5 geologischen Profiltafeln und Bd. IV (paläontologischer Teil); Bd. III ist unvollendet. Dazu kommt ein erst anlässlich des letzten Krieges wieder in Tagesblättern genannter Atlas von China in 1 : 750,000 (!), 26 Blätter in geologischer und topographischer Ausgabe.

In Bd. I tritt v. Richthofen als Meister geographischer Forschung, als grosser Methodiker und Vorbild

der durch ihn begründeten modernen Länderkunde auf; 1879 erhielt er die Professur für Geographie in Bonn, 1883 in Leipzig, 1885 in Berlin. Die Antrittsrede in Leipzig und die Rektoratsrede in Berlin sind als Programme der Erdkunde bekannt. Als Lehrer wirkte er nicht nur durch die Beherrschung eines gewaltigen und mannigfaltigen Stoffes, den weiten Blick, die treffliche Disposition, allseitige Vertiefung, sondern vor allem das sichere geographische Urteil. Sein Colloquium umfasste einen gereiften Kreis. Nie darnach strebend, Schüler heranzubilden, geschah dies von selbst und auf den mannigfaltigsten Gebieten. Manche derselben sind einem weiteren Publikum als Reisende bekannt, wie v. Lodcy, Philippson, Hettner, v. Drygalski, Sven Hedin, Futterer, Passarge etc. In die Zeit seiner Lehrtätigkeit fällt die Abfassung des „Führers für Forschungsreisende“ (1886), wodurch er unabsichtlich der Schöpfer einer systematischen Geomorphologie wurde, und noch in hohem Alter veröffentlichte er in den Sitzungsberichten der Berliner Akademie math. Kl. bis 1902 seine drei grossen „Geomorphologischen Studien aus Ostasien“. Ausserordentlich fruchtbar war seine Tätigkeit innerhalb der Gesellschaft für Erdkunde in Berlin, deren Vorsitz er 16 mal inne hatte. Er regte die Grönlandexpedition, die Bibliotheca geographica an und gliederte an das geographische Institut das einzig dastehende Institut für Meereskunde. Einen Glanzpunkt seines Lebens bildet der von ihm so vorbildlich und erfolgreich geleitete internationale Geographenkongress in Berlin 1899.

Richthofen war ein Aristokrat des Geistes, anspruchslos, von strenger Selbstkritik, ernst, aber warm denkend, nur Arbeit und Pflichttreue kennend. Mit seiner aufs innigste verbundenen edeln Gattin pflegte er gerne Gastfreundschaft und Wohltätigkeit. Sein

70. Geburtstag wurde durch eine Ferdinand v. Richthofenstiftung im Betrage von 26,000 Mark von mehr als 700 Beitragenden geehrt, „zur Förderung geographischer Studien und Forschungen".

An einem vor dem deutschen Kaiser zu haltenden Vortrag über die deutscche Südpolarexpedition arbeitend, befiel ihn ein Schlag, an dem er zwei Tage später, den 6. Oktober 1905, sanft entschlief.

Ferdinand v. Richthofen erschien in den Kreisen der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft zum erstenmal 1857 in Trogen. Den 18. August referiert er vor Merian, Studer, Escher von der Linth, O. Heer, Desor, Lyell über seine oben erwähnten Forschungen in Vorarlberg. Ein Herr von Trogen, der ihn nach dem Rheintal führte, erzählte mir befremdend, dass der junge Gelehrte sich über ein zerbrochenes Barometer beklagte. Damals stand es eben mit den Karten und der Hypsometrie noch schlimm, und der Geolog musste fortwährend Höhenmessungen anstellen; v. Richthofen erinnerte sich später noch mit Freuden an den Besuch im Appenzellerland.

1879 besuchte er mit seiner eben angetrauten Gattin die Jahresversammlung in St. Gallen und beteiligte sich an dem Ausfluge nach Weissbad und dem Eschersteín. Anlässlich der Versammlung in Zürich wird er am 6. August 1883 zum Ehrenmitglied der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft ernannt. Mit seiner Gemahlin folgt er der geologischen Exkursion ins Maderanerthal. Beide beteiligten sich an der Luzerner Versammlung. Wie rüstig schien er damals noch, als er am 13. September am Schlussbankett in Brunnen — an seine Besuche erinnernd — in markigen Zügen die Fortschritte der geologischen Erforschung der Schweizeralpen seit 1857 schilderte. Trotz schlimmer Witterung folgte er noch der geologischen Exkursion auf den Pilatus.

Mit Richthofen ist ein ganz bedeutender Naturforscher, der erste Geograph unserer Zeit, von uns geschieden. (Vgl. „Neue Zürcher Zeitung“ Nr. 281 vom 10. Oktober 1905 und „Gedächtnisfeier“ in Z. d. Ges. f. Erdkunde Berlin 1905 Heft 9 p. 675 bis 697 mit dem wohl getroffenen Portrait des Verblichenen). J. Früh.

Verzeichnis der Nekrologe.

		Seite
1.	Prof. Fr. J. Kaufmann (1825—1892) . . .	I
2.	Direktor Dr. R. Billwiller (1849—1905) . .	VIII
3.	H. Cuony, Pharmacien (1838—1904) . . .	XVIII
4.	Prof. Louis Favre (1822—1904)	XXII
5.	Dr. Roman Fischer (1827—1904)	XXXII
6.	Dr. Paul Glatz (1845—1905)	XXXVI
7.	Dr. G. Heeb, Redaktor (1867—1905) . .	XL
8.	Prof. Dr. Johann Hirzel (1854—1905) . .	XLIV
9.	Prof. Dr. Georg W. A. Kahlbaum (1853—1905)	XLVI
10.	Dr. Jacques Larguier, Professeur (1844—1904)	LXIX
11.	Alfr. Preudhomme de Borre (1833—1905) .	LXXIII
12.	Dr. Conrad Reiffer (1825—1905)	LXXVII
13.	Friedrich Ris-Schnell (1841—1905) . . .	LXXX
14.	Henri de Saussure (1829—1905)	LXXXIV
15.	Dr. Auguste-Frédéric Suchard (1841—1905)	CVII
16.	Prof. Ludwig von Tetmajer (1850—1905) .	CX
17.	Prof. Marc Thury (1822—1905)	CXVII
18.	Jakob Wullschlegel (1818—1905)	CXXX
19.	Prof. Dr. Rud. Alb. von Kölliker (1817—1905)	CXXXIII
20.	Ferdinand Freiherr v. Richthofen (1833—1905)	CXLI

Geschenke und Tauschsendungen für die Schweizer Naturforschende Gesellschaft sind

An die

Bibliothek der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft

Stadtbibliothek: **BERN** (Schweiz)

zu adressieren.

Les dons et échanges destinés à la Société Helvétique des Sciences naturelles doivent être adressés comme suit:

A la

Bibliothèque de la Société Helvétique des Sciences naturelles

Bibliothèque de la Ville: **BERNE** (Suisse).

ARCHIVES DES SCIENCES PHYSIQUES ET NATURELLES

OCTOBRE ET NOVEMBRE 1905

COMPTE RENDU DES TRAVAUX

PRÉSENTÉS A LA

QUATRE-VINGT-HUITIÈME SESSION

DE LA

SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE

DES

SCIENCES NATURELLES

RÉUNIE A

LUCERNE

du 11 au 13 septembre

1905

GENÈVE

BUREAU DES ARCHIVES, RUE DE LA PÉLISSERIE, 18

PARIS	LONDRES	NEW-YORK
H. LE SOUDIER	DULAU & C°	G. E. STECHERT
174-176, Boul. St-Germain	37, Soho Square	9, East 16th Street

Dépôt pour l'ALLEMAGNE, H. GEORG, A BALE

1905

ARCHIVES DES SCIENCES PHYSIQUES ET NATURELLES

OCTOBRE ET NOVEMBRE 1905

COMPTE RENDU DES TRAVAUX

PRÉSENTÉS A LA

QUATRE-VINGT-HUITIÈME SESSION

DE LA

SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE

DES

SCIENCES NATURELLES

RÉUNIE A

LUCERNE

du 11 au 13 septembre

1905

GENÈVE

BUREAU DES ARCHIVES, RUE DE LA PÉLISSERIE, 18

PARIS	LONDRES	NEW-YORK
H. LE SOUDIER	DULAU & C°	G. E. STECHERT
174-176, Boul. St-Germain	37, Soho Square	9, East 16th Street

Dépôt pour l'ALLEMAGNE, H. GEORG, A BALE

1905

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN

LIBRARY
NEW YORK
BOTA
GARDEN

QUATRE-VINGT-HUITIÈME SESSION

DE LA

SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE DES SCIENCES NATURELLES

RÉUNIE A

LUCERNE

du 11 au 13 septembre 1905.

La *Société lucernoise des sciences naturelles* célébrait cette année-ci le 50e anniversaire de sa fondation et pour que la fête fût complète, elle avait tenu à rassembler autour d'elle à cette occasion toutes les sections cantonales dont le faisceau constitue la *Société helvétique des sciences naturelles*. Répondant à cet appel amical, les membres de cette dernière, accourus de toutes parts, se trouvaient réunis le 11 septembre, au nombre de 200 environ dans la métropole de la Suisse primitive.

L'accueil le plus chaleureux les y attendait de la part du Comité annuel, présidé par M. Schumacher-Kopp, avec toute l'activité et tout le dévouement dont il est capable. Il a droit à la vive reconnaissance de tous, ainsi que ses collègues, MM. le prof. Bachmann, vice-président et Hool, secrétaire. Les autorités cantonales ou municipales, et la population de Lucerne ont su montrer, elles aussi, à leurs hôtes d'un jour le très grand intérêt qu'elles portent à la culture scientifique.

Le programme de la session faisait alterner d'une manière charmante le travail et les distractions, les séances officielles et les conférences avec les réunions familières dans lesquelles se nouent et se renouvellent de précieuses relations d'amitié, entre collègues des différents cantons, entre adeptes d'une même branche de la science.

C'était le soir de l'arrivée la réception offerte par la ville de Lucerne, le lendemain sur la terrasse du Gütsch avec sa vue incomparable sur le lac et les Alpes, le jour suivant à une collation offerte par les propriétaires du « *Gletschergarten* » ce curieux spécimen des formations glaciaires, suivie d'une promenade en bateau à vapeur pour contempler le spectacle féerique de l'illumination de la rade, enfin le dernier jour la navigation jusqu'à Brunnen où avait lieu le banquet de clôture.

La première assemblée générale s'est tenue, le 11 septembre au matin, dans la salle du Grand Conseil sous la présidence du Dr Schumacher Kopp qui a pris comme thème de son discours d'ouverture l'*histoire des 50 premières années de la Société lucernoise* et l'éloge des hommes qui pendant le cours de cette période l'ont illustrée de leurs travaux. Cette éloquente allocution a été suivie d'abord de différents rapports et votations concernant les affaires intérieures de la Société, puis des trois conférences de M. le prof. Phil. Guye de Genève, sur *la fixation de l'azote* ; de M. le prof. Bachmann, de Lucerne, sur *la fixité de l'espèce*, de M. le prof. Heim, de Zurich, sur *la géologie du Sentis*.

Les différentes sections ont tenu le 12 septembre leurs séances particulières.

Enfin la 2me assemblée générale a eu lieu le 13 au

matin avec des conférences de M. le prof. Zschokke, de Bâle, sur *la faune profonde du lac des quatre-Cantons*, de M. le prof. Früeh, de Zurich, sur *les résultats de 25 années d'observations des tremblements de terre en Suisse*, enfin de M. René de Saussure, de Genève, sur *un projet de bureau météorologique central européen*.

C'est à St-Gall, sous la présidence de M. le Dr G. Ambühl que se tiendra la prochaine réunion de la Société helvétique en 1906.

Nous allons maintenant rendre compte des travaux qui ont été présentés à la session de Lucerne.

Physique et Mathématiques.

Présidents: M. le prof. Ed. Hagenbach-Bischoff (Bâle).
M. le Dr Ed. Sarasin (Genève).
Secrétaire: M. le prof. E. Ludin (Winterthur).

R. de Saussure. Projet de bureau météorologique central européen. — H. Dufour. Action de la lumière sur les corps électrisés. — A. Kleiner. La gravitation se transmet-elle par le milieu? — J. Andrade. Fonctions de Green. — Ed. Sarasin. Radioactivité de l'air qui s'échappe des puits souffleurs. — Maurer. Démonstration d'un ballon enregistreur. — Ed. Brückner. Le bilan de la circulation de l'eau. — R. Pictet. Moteur à air liquide. - - Le même. Phénomène nouveau de convection des gaz. — A Gockel. Observations de l'électricité atmosphérique pendant l'éclipse de soleil du 30 août. — H. Dufour. Mesures actinométriques pendant l'éclipse. — R. Pictet, Deutsch et Riess. Nouvelle lumière oxyhydrique. — E. Ludin. Explosion d'une bombonne d'oxygène. — Aug. Hagenbach et Koneu. Atlas des spectres des éléments. — Ed. Sarasin, Th. Tommasina et F.-J. Micheli. Etude de l'effet Elster et Geitel. — Beglinger. Les défauts de la théorie neutownienne de l'attraction. — A. Fisch. Diagrammes des lignes de force d'ondes électriques stationnaires.

M. René de Saussure (Genève) a présenté dans la 2me assemblée générale un *projet de bureau météorologique central européen.*

A mesure que la météorologie se développe, la nécessité de services permanents internationaux s'impose davantage. La question de la fondation d'un Institut météorologique international a été discutée pour la première fois à la Conférence météorologique de Leipzig en 1872, puis au Congrès de Rome.

Avant de songer à étendre et coordonner les services météorologiques sur toute la surface du globe terrestre, il faut les coordonner sur la surface d'un continent

ou tout au moins d'une région suffisamment grande pour l'étude des météores et suffisamment petite pour que les résultats des observations puissent être rassemblés, une ou plusieurs fois par jour, dans un Bureau central unique.

En Europe, chaque Etat a son organisation indépendante ; mais comme les pays européens ont une superficie trop petite pour l'étude scientifique des météores et la prévision du temps, chaque Etat doit faire la carte du temps pour toute l'Europe, d'après les renseignements qui lui sont fournis par les services étrangers. Il n'y a donc aucune unité, ni dans les méthodes de travail, ni dans les unités de mesure, ni dans les heures d'observation, ni dans la transmission des dépêches, malgré tous les arrangements internationaux déjà faits et les nombreux vœux émis par le Comité international de météorologie.

Le seul moyen de remédier à cet état de choses, dans la mesure du possible, est de fonder un *Bureau météorologique central européen* chargé d'un travail *administratif et technique* parfaitement défini, de sorte que ce Bureau central ne dirigerait en aucune manière les travaux des Instituts des différents pays, mais serait au contraire placé sous la dépendance d'un *Comité météorologique européen*, composé des Directeurs de ces Instituts.

Le Bureau central européen serait donc chargé :

1°) Au point de vue *administratif*, de préparer et imprimer les programmes, procès-verbaux et rapports des Conférences météorologiques européennes et des séances annuelles du Comité européen.

2°) Au point de vue *technique*, de faire une ou plu-

sieurs fois par jour la carte du temps de l'Europe d'après les rapports télégraphiques des différents Bureaux nationaux et, cette carte une fois faite, de la réexpédier télégraphiquement aux dits Bureaux nationaux.

3°) On pourrait adjoindre éventuellement au Bureau central un *laboratoire* destiné au contrôle et à la vérification des instruments d'observation destinés aux différentes stations météorologiques de l'Europe.

Il est facile de voir quels seraient les avantages d'un tel Bureau central pour les différents services météorologiques européns et pour la science météorologique en général.

Tout d'abord l'indépendance des Instituts nationaux est respectée ; ceux-ci peuvent conserver leurs unités de mesure et leurs méthodes de travail. La seule question que le Comité météorologique européen aura quelque difficulté à résoudre est celle de l'unification des heures normales d'observation et de transmission des dépêches. Il serait très désirable en effet d'arriver à la simultanéité des observations dans toute l'Europe ainsi qu'à un arrangement définitif avec les différentes administrations de télégraphes.

Le travail des Bureaux nationaux sera considérablement diminué par l'existence d'un Bureau central, car ces Bureaux n'auront plus à faire eux-mêmes la carte du temps et ils n'auront plus à transmettre leur rapport à tous les autres Bureaux nationaux, mais seulement au Bureau central. Cette diminution de travail permettrait à chaque Bureau national d'envoyer un ou deux dessinateurs ou commis au Bureau européen et de constituer ainsi presque tout le personnel du Bureau central sans augmentation de frais.

D'autre part, le service des dépêches étant simplifié, il sera possible de faire la carte du temps deux ou trois fois par jour au lieu d'une fois.

Enfin, le Bureau central pourra faire des cartes beaucoup plus complètes à cause de la centralisation des renseignements. L'échelle des cartes sera agrandie et l'on développera surtout les méthodes de représentation graphique des météores, ces méthodes ayant l'avantage d'être comprises dans toutes les langues et d'offrir immédiatement à l'œil la vue d'ensemble des phénomènes.

Le Bureau central européen serait tout désigné pour faire tous les jours le graphique complet des mouvements de l'atmosphère sur tout le continent. Ce graphique devrait être fait sur une carte spéciale, appelée *Carte du Vent*, qui contiendrait deux séries de lignes ; les lignes de flux de l'atmosphère et les lignes d'égale force du vent.

La création d'un Bureau central permettrait de résoudre d'un seul coup toutes les difficultés concernant la transmission des dépêches météorologiques, car il ne serait pas trop coûteux de relier les Bureaux nationaux au Bureau central par des fils spéciaux, puisque les frais des dépêches seraient supprimés.

Enfin le Bureau européen serait aussi chargé du travail de récapitulation, consistant à revoir avec soin et compléter les cartes journalières du temps qui sont faites un peu hâtivement, et à publier un atlas annuel contenant les cartes correspondant à chaque jour de l'année écoulée.

Tels sont brièvement résumés les avantages que procurerait la création d'un Bureau météorologique cen-

tral européen, avantages qui faciliteraient l'étude théorique des météores et permettraient de rendre de grands services à l'agriculture par la prévision plus certaine du temps. Quant à l'emplacement de ce Bureau central, la Suisse nous paraît tout indiquée pour le recevoir, tant par sa position géographique au centre de l'Europe que par sa qualité d'Etat neutre.

M. Henri Dufour. *Observations sur quelques phénomènes actino-électriques.*

La décharge des corps électrisés par la lumière a été étudiée d'abord par M. Hallwachs à la suite d'expériences de Hertz en 1887. Dès lors un grand nombre de travaux ont été publiés sur cette question; un résumé complet a paru en 1904 dans le *Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik*, p. 358; il est dû à M. V. Schweidler. Quelques phénomènes sont encore mal connus ou paraissent contradictoires; c'est ce qui nous a engagé à répéter et varier un certain nombre de ces expériences.

Nous avons employé des corps électrisés à tensions relativement élevées, 3000 volts, et des sources de lumière diverses, telles que l'arc voltaïque, les lampes Nernst et Auer, des brûleurs à gaz à flamme incolore et unfour électrique Hereaus donnant surtout des radiations infrarouges et rouges. Toutes les expériences ont été faites dans l'air.

Les résultats obtenus montrent qu'il y a deux groupes de phénomènes très différents.

1° Les phénomènes résultant de l'action de la *lumière* ultraviolette sur les corps électrisés négativement; ces corps se déchargent si leur surface est modifiée par

l'action des ondes limineuses; parmi ces corps, l'un des plus sensibles est, on le sait, le zinc amalgamé ou le zinc poli. La modification de la surface s'effectue rapidement sous l'action de l'ultraviolet; ces corps ne se déchargent que s'ils sont négatifs; les radiations qui agissent sur eux peuvent être concentrées par des lentilles ou réfléchies par des miroirs qui n'absorbent pas l'ultraviolet. On attribue leur décharge à l'émission de ions négatifs qui quittent la surface électrisée; celle-ci se fatigue par ce fait et diminue de sensibilité. Le zinc amalgamé, le manchon Auer entre autres, sont sensibles; c'est la partie de la flamme de l'arc située au contact immédiat de charbon positif qui est la plus active.

2° La décharge de corps très divers peut avoir lieu par l'apport de matière électrisée (ions) émanant de la source incandescente; il y a dans ce cas décharge des corps positifs et des corps négatifs; cette décharge est plus ou moins rapide, suivant la nature des radiations émises par le corps incandescent. C'est ainsi que les radiations de flammes incolores, celles du bec Auer, celles de la lampe Nernst et celles d'un four électrique déchargent des corps insensibles à l'ultraviolet, tels que des matières organiques, des toiles métalliques ou des fils de cuivre couverts de coton.

Le four électrique, en particulier, émet, lorsqu'il devient rouge, des radiations agissant surtout sur les corps négatifs; si le four électrique est chaud, mais non lumineux, les radiations infrarouges qu'il émet agissent en sens inverse des radiations actives d'une flamme bleue; elles neutralisent cette action et ralentissent la décharge. L'effet est semblable à celui que produisent

les radiations infrarouges sur des substances phosphorescentes éclairées par l'ultraviolet.

Prof. Dr A. Kleiner (Zurich) traite dans sa communication la question de savoir si, comme c'est le cas pour les forces électriques et magnétiques, *la gravitation* n'est pas transmise par les milieux et influencée de diverses manières par eux, en un mot, si l'on ne peut pas la considérer comme une *force se faisant sentir de proche en proche.*

L. W. Austin[1] et C. B. Thwing ont fait des observations dans ce sens avec la balance à torsion de Boys, mais n'ont pas obtenu de résultat positif; cependant comme dans ces expériences on s'est servi comme milieu intermédiaire d'épaisses plaques à plan parallèle, qui exercent de leur côté une attraction sur l'aiguille mobile de la balance, on ne peut pas considérer les résultats d'Austin et de Thwing comme absolument certains.

L'auteur de cette communication a engagé M. F. Laager[2] à entreprendre des observations semblables pour lesquelles on avait donné aux corps intermédiaires la forme de cylindres creux à travers lesquels s'exerçait l'action déviatrice de deux grosses sphères de plomb sur les petites balles d'argent suspendues à un fil de quartz. Cependant cette méthode ne supprime pas l'influence du milieu intermédiaire sur la balle mobile ; cette influence, comme l'a calculé M. Laager se compose d'une force radiale dirigée contre l'intérieur du

[1] *Phys. Rev.*, 5, 1897.
[2] Dissertation. Zurich, 1904.

cylindre, qui, avec les dimensions données à l'appareil, était plus grande que celle exercée par les sphères de plomb ; mais l'on peut prouver cependant que ces forces opposées annulent leurs actions respectives sur le système mobile, et ne peuvent exercer aucune action sur lui lorsque l'appareil est bien réglé. Mais une orientation coaxiale absolument exacte des fléaux de la balance, des cylindres creux et des sphères de plomb n'était pas facile à contrôler, et n'était probablement jamais absolument exacte, en sorte que les résultats qualitatifs de M. Laager présentent aussi quelque incertitude.

Cette question est susceptible d'être résolue avec plus de certitude si l'on choisit la forme du corps intermédiaire entre les deux sphères qui s'attirent de telle sorte qu'il n'exerce lui-même aucune force sur les deux sphères.

D'après la loi de Newton, l'attraction est nulle à l'intérieur de sphères creuses ; si par conséquent l'on entoure de sphères creuses les balles d'une balance de torsion, l'on peut rechercher quelle est leur influence sur l'action déviatrice de sphères extérieures, sans que leur attraction propre modifie celle qu'il s'agit d'étudier.

C'est en se basant sur cette considération que l'auteur a fait les observations suivantes avec une balance disposée comme suit : Deux balles d'aluminium pesant 0,1 gr. chacune sont suspendues par un fil de quartz de 40 à 50 cm. de long au léger fléau horizontal ; elles sont distantes l'une de l'autre de 40 mm., et l'on peut les envelopper de sphères creuses de diverses matières et d'épaisseurs diverses ou simplement de papier ou de tôle de cuivre. On approche latéralement tour à

tour à droite et à gauche des petites balles et sur un circuit horizontal, des balles de plomb destinées à les faire dévier, pesant 2,8 kg., et l'on prend comme moyenne de la déviation le résultat obtenu par 10-20 lectures de la déviation double au moyen d'un miroir et d'une échelle graduée.

Les mesures exécutées de cette façon permettent en employant des fils de quartz très minces d'amplifier beaucoup les déviations qu'il s'agit d'estimer, et de leur faire atteindre plusieurs centaines de divisions de l'échelle. Mais comme des observations précédentes avaient démontré que lorsque la sensibilité augmente, les perturbations dues aux forces élastiques et à l'influence de la température se font sentir, l'auteur s'est contenté pour les mesures qu'il avait à effectuer de travailler avec une petite sensibilité. La durée d'oscillation du système mobile était de 100 secondes environ, et les déviations de 13 mm. pour une distance de l'échelle au miroir de 3 m.

Les résultats des observations, comprenant toujours la moyenne de 10 à 20 observations est le suivant :

Milieu intermédiaire :	Air	Cuivre	Fer	Plomb
Déviation :	13,02	12,97	13,02	13,04

Ces chiffres donnent un résultat qui concorde avec les observations de Austin et Thwing, à savoir que le milieu n'exerce pas d'influence ou du moins une influence très petite sur la gravitation.

Ce résultat fut confirmé en pesant une balle d'argent de 1,5 gr. lorsqu'elle se trouvait alternativement à l'intérieur ou à l'extérieur d'une sphère de plomb à parois épaisses. Avec une sensibilité correspondant à

une déviation de 10 divisions pour 1 milligramme, il ne fut pas possible de constater une influence quelconque de la balle de plomb sur le poids de la balle d'argent.

M. le prof. Jules ANDRADE (Besançon) parle des *fonctions de Green et de leurs dérivées à la frontière.*

La théorie des fonctions de Green, jadis subordonnée au postulat de l'équilibre électrique, est aujourd'hui un simple chapitre de l'étude moderne des équations aux dérivées partielles de la physique mathématique, étude inaugurée par M. Poincaré, poursuivie par MM. Le Roy, Steklof et Zaremba.

Toutefois, pour le problème particulier qui fait l'objet de ce mémoire, j'ai dès 1895, dans mon enseignement de la Faculté de Rennes, donné la méthode élémentaire, mais rigoureuse, que voici :

L'existence de la fonction de Green de pôle P est élucidée par la méthode du balayage électrique due à M. Poincaré; ce premier point étant rappelé, je montre que la seconde partie du problème, c'est-à-dire l'étude des dérivées frontières du premier ordre de la fonction de Green, se ramène immédiatement à la première partie du problème, pourvu que sur la surface frontière S on puisse faire rouler à l'intérieur, comme à l'extérieur de S, une bille B de rayon assignable qui ne recoupe plus la surface hors du point de contact M_0.

J'applique alors la solution du problème de Dirichlet pour la sphère à l'intérieur de la bille B.

La méthode employée me permet de poursuivre la discussion des dérivées d'ordre K de la fonction lorsque la surface S est d'indice K; j'entends par là que, dans le voisinage de tout point M_0 de la surface, l'équation de

celle-ci rapportée à un système d'axes Mx, My, Mz, dont le dernier est normal à S en M_0, est :

$$z = F(x, y)$$

les dérivées de F restant *finies* jusqu'à l'ordre K + I inclusivement. J'obtiens alors ce théorème :

Relativement à une surface S d'indice K, les dérivées d'ordre K (et les précédentes) de la fonction de Green sont uniformément continues dans le voisinage de la surface frontière.

Pour arriver à ce résultat, je démontre que si la proposition est vraie jusqu'à K = N, elle sera encore vraie jusqu'à K = N + I, et j'emploie à cet effet, comme *argument d'échelon*, la remarque suivante :

Etant donnée une fonction u homogène et de degré p des seules variables x et y, on peut toujours la compléter par un polygone Q homogène de degré p, en x, y, z, contenant z en facteur, de manière que la fonction

$$u + Q$$

soit harmonique.

Je démontre enfin que les dérivées frontières du premier ordre de la fonction de Green sont des fonctions continues de la position du pôle P, d'où je conclus d'abord la réciproque du théorème de Green relatif au problème de Dirichlet et ensuite ce dernier théorème :

Si des charges fixes isolées ou continues placées dans un diélectrique développent, par influence sur des conducteurs d'indice K, des couches électro-statiques, le potentiel dû à ces couches a des dérivées d'ordre K uniformément continues dans le diélectrique jusque sur les conducteurs frontières.

M. Ed. Sarasin entretient la Section *de la radioactivité de l'air qui s'échappe des puits souffleurs.*

Aussitôt que M. Sarasin eut connaissance du phénomène des puits souffleurs, si bien étudié et décrit par M. le Dr Gerlier [1], il pensa qu'il y avait là une occasion très favorable de constater la forte ionisation de l'air provenant des couches profondes du sol.

Quand, par suite d'une baisse du baromètre, il y a excédant de pression dans les couches profondes de la poche de gravier, l'air qui y a séjourné plus ou moins longtemps s'échappe par la colonne du puits, et tout indiquait que l'air expiré dans ces conditions-là devait présenter les propriétés radioactives observées ailleurs. C'est ce que M. Sarasin a constaté en effet en allant à plusieurs reprises faire des mesures de la conductibilité électrique de l'air expiré par les puits souffleurs.

L'appareil employé était l'électroscope à aspiration de M. Ebert, construit par MM. Günther et Tegetmeyer.

M. Sarasin s'en tient aux mesures faites au puits situé sur la place de la Croix à Meyrin, près Genève.

Comme exemple, il cite une expérience qu'il a faite le 7 juin 1905, entre 11 h. et midi, à la suite d'une baisse assez marquée du baromètre, temps beau et chaud soleil ardent, puits soufflant assez fortement, et qui a donné à l'électroscope d'Ebert.

[1] Dr Gerlier. Des puits qui soufflent et aspirent, *Archives des sc. phys. et nat.*, 1905, t. XIX, p. 487.

Heure	signe de la charge	écart. feuille de gauche	écart. feuille de droite	somme	charge en volts	perte de charge en 1 min.
			Air libre			
11 h. 25	—	15.0	15.0	30.0	178.6	6.0
11 h. 26		14.2	14.2	28.4	172.6	
			Air du puits			
11 h. 29	—	15.0	15.0	30.0	178.6	56.7
11 h. 30		8.5	8.5	17.0	121.9	
			Air libre			
11 h. 35	+	16.8	16.8	33.6	190.4	3.8
11 h. 36		16.2	16.2	32.4	186.6	
			Air du puits			
11 h. 36	+	16.2	16.2	32.4	186.6	67.8
11 h. 37		8.4	8.0	16.4	118.8	

La perte de charge de l'électroscope en une minute est donc en moyenne dans cette expérience plus de dix fois plus forte pour l'air provenant du puits que pour l'air libre aspiré à 1 m. au-dessus du puits.

On voit que le phénomène général de la radioactivité de l'air sortant des profondeurs du sol se retrouve ici à un haut degré d'intensité, et que *l'air du puits souffleur est très radioactif*.

M. le Dr Jules Maurer (Zurich). *Quelques résultats obtenus dans les ascensions des ballons enregistreurs faites sous la direction du Bureau central météorologique suisse depuis 1903.*

L'auteur illustre sa communication d'une série de représentations graphiques et de démonstrations expérimentales, basées sur les méthodes modernes de l'exploration des couches élevées de l'atmosphère au moyen des ballons enregistreurs.

En rendant compte rapidement des précieux résul-

tats obtenus au moyen des ballons-sondes sur les couches de température de l'atmosphère libre, il attire l'attention sur la signification importante qu'ont pour la physique de l'atmosphère en général et pour la météorologie pratique en particulier, les couches de perturbation « Störungsschichten » (isothermes ou inversions) dans la répartition verticale de la température.

A 11 heures, plusieurs participants des différentes sections se réunissent dans la cour de l'école cantonale pour assister au lancer d'un ballon-sonde système Assmann, prêté par l'Institut météorologique de Zurich. Ce ballon contenait différents instruments, un parachute, un petit ballon-pilote et 4000 litres d'hydrogène. Il s'éleva à 11 h. 10 m. et prit la direction du N.-O. Il atterrit à 12 h. 20 m. près de Horgen, après avoir atteint 8000 m. d'altitude.

M. le prof. Dr Ed. Brückner (Halle) fait une communication *sur le bilan du cycle de l'eau sur la terre*, c'est-à-dire sur la grandeur des masses d'eau qui s'élèvent dans l'atmosphère par l'évaporation pour retourner à la mer ou sur la surface des terres sous forme de pluie. On peut déterminer directement l'évaporation de la mer (estimée d'après des mesures de l'évaporation sur de grands bassins sous différents climats maritimes), la quantité de pluie tombée (d'après des cartes de la répartition des chutes de pluie) et enfin la quantité d'eau que les fleuves amènent annuellement à l'océan mesurée d'après des jaugeages faits sur de nombreux fleuves. Cette dernière quantité représente la différence entre la quantité de vapeur d'eau qui, par l'atmosphère, passe de la mer sur la terre, et de celle qui, par l'atmos-

phère, passe de la terre sur la mer. Voici quels sont les résultats :

A) *Totalité de la terre* (510,000,000 Kil²)

	Kil. cb.	cm.	%
Evaporation de la mer	384,000	75	80
» provenant des terres	97,000	19	20
Pluie tombée sur toute la terre	481,000	94	100

B) *Mers* (365,000,000 *Kil*²)

Evaporation de la mer	384,000	105	100
Vapeur d'eau passant sur la terre (netto)[1]	25,000	7	7
Pluie tombée sur la mer	359,000	98	93

C) *Terres périphériques* (114,000,000 *Kil*²)

Vapeur d'eau provenant de la mer	25,000	22	29
Evaporation provenant des terres	87,000	76	100
Pluie tombée sur les terres périphériques	112,000	98	129

D) *Régions sans écoulement* (30,000,000 *Kil*²)

Evaporation provenant de ces régions	10,000	33	100
Pluie tombée sur ces régions	10,000	33	100

Le rapport entre l'évaporation et la condensation permet de différencier trois grandes régions sur la terre :

1) *La totalité des mers.* — La chute de la pluie y est un peu plus petite que l'évaporation; la différence est égale à la quantité d'eau que les fleuves ramènent à l'océan. Cette différence est petite. Si nous ne tenons

[1] C'est-à-dire la différence entre la quantité de vapeur d'eau passant de la mer sur la terre et celle passant de la terre sur la mer.

pas compte de la quantité de vapeur d'eau passant sur les terres, qui est compensée par celle qui des terres passe dans la mer, nous voyons que des masses d'eau évaporées de la mer 93 % y retournent par condensation, et 7 % seulement passent des mers sur les terrse. L'évaporation de l'océan est donc presqu'entièrement employée à la condensation sur l'océan lui-même.

2) *Terres périphériques (régions déversant leurs eaux dans l'océan).* — L'évaporation y est sensiblement plus petite que sur la mer, car il n'y a pas là une provision d'eau illimitée. La condensation est plus considérable que l'évaporation et atteint les 129 % de cette dernière ; elle a exactement la même valeur que sur les mers. Le déficit en vapeur d'eau est compensé par la vapeur d'eau provenant de l'océan. Ce ne sont pas toutes les côtes qui fonctionnent comme portes d'entrée de ces vapeurs sur les terres, mais seulement celles sur lesquelles soufflent les vents venant de l'océan, et parmi celles-ci, celles seulement qui ne dressent pas de hautes montagnes au bord de la mer, qui empêchent l'entrée des vapeurs à l'intérieur.

La vapeur d'eau fournie par l'océan figure dans la comptabilité de l'eau des terres comme fonds capital qui est souvent transformé avant de rentrer en payement à l'océan. Ce payement s'effectue pour une petite partie seulement par l'atmosphère sous forme de vapeur d'eau, et pour la majeure partie par les fleuves.

Si nous nous demandons d'où provient la vapeur d'eau qui fournit les pluies sur les terres périphériques, nos chiffres ne permettent pas de douter que les masses d'eau « continentales » évaporées de la surface des terres périphériques pour le montant de 87,000 kil.

cubes jouent un rôle plus important que la vapeur d'eau livrée directement par l'océan. Les régions périphériques sont capables de couvrir les 7/9 de leurs chûtes de pluie par leur propre évaporation.

3) *Régions sans écoulement.* — L'évaporation y est petite en raison du sol nu et sans végétation qui y prédomine. La pluie tombée est égale à l'évaporation. S'il y pénètre de la vapeur d'eau par l'atmosphère, l'atmosphère en emmène aussi la même quantité. Donc on peut dire que ces régions sont exclues du cycle des eaux de l'océan. En tous cas en considérant leur état comme stationnaire, elles produisent assez de vapeur d'eau pour subvenir à leur condensation [1].

M. Raoul Pictet. *Théorie de la liquéfaction de l'air au moyen d'un nouveau moteur à détente adiabatique.*

En liquéfiant l'air par le principe de sa compression et de sa détente adiabatique, nos expériences nous ont conduits à des résultats des plus nouveaux et intéressants.

L'appareil est composé d'un simple tube en cuivre recevant à une extrémité un courant d'air sous pression (65 à 70 kilos de pression) et restant à une température constante de — 60° environ. Cet air est sec et privé de toute trace d'acide carbonique. L'autre extrémité du tube est armée d'une vanne de détente, permettant de régler l'écoulement de l'air dans un cylindre où fonctionne un piston moteur actionnant un volant, lequel entraîne une pompe centrifuge à eau.

[1] Voir Ed. Brückner, Bilanz des Kreislaufs des Wassers. *Geographische Zeitschrift*, 1905.

Les gaz et l'air liquide sortent du cylindre après chaque coup de piston et un dispositif des plus simples, permet à l'air liquéfié de se gazéifier de suite pour que tout l'ensemble de l'air introduit soit forcé de remonter à l'état gazeux de la température de — 19°5 à — 60°, en léchant les parois intérieures du long tube qui apporte l'air comprimé. Ce tube avec son enveloppe se nomme l'échangeur.

Les gaz sortent au dehors au haut de l'échangeur à une température de 2°,5 plus froids qu'ils ne sont entrés, lorsque tout est en régime normal. Or il se trouve que l'air comprimé apporte suffisamment de chaleur, entre 110° et 135° pour que dès les premières reprises de l'échangeur dans le bas, la température de l'air qui remonte soit réchauffé à cette valeur, tandis que l'air comprimé à quelques centimètres en avant de la vanne ne descend pas au-dessous de 135°. Les poids d'air montant et descendant sont dans des conditions identiques.

Il se dégage de ces faits:

1°) Qu'au-dessus du point critique — 141°, il y a encore du liquide formé, insensible à l'œil, mais démontré par les chaleurs latentes qui deviennent libres.

2°) La densité de l'air comprimé à 70 kilos et refroidi à — 135° est environ de 0,27 poids spécifique de l'air supposé sans liquide ne serait que 0,15 environ.

3°) Un potentiel accumulé sous forme de liquide invisible à — 135° peut produire son effet de — 125° à — 194°5 continuellement sans que cette température de — 194°5 ait jamais été atteinte par l'air avant sa détente.

Ces conclusions expérimentales modifient profondé-

ment les équations classiques enseignées aujourd'hui en thermodynamique.

4°) La quantité d'air liquide obtenue par le moteur est d'environ deux fois et demi à trois fois celle qu'on obtient par la détente seule contre la pression atmosphérique dans les mêmes conditions de pression et de température.

M. Raoul Pictet. *Un phénomène de convection du gaz apparu accidentellement dans ses expériences de Berlin.*

En opérant la liquéfaction de l'air dans notre usine de Berlin, nous avons été dans le cas d'envoyer plusieurs heures durant un courant d'air constamment plus froid dans un long tube de 120 mm. de diamètre et long de 15 mètres. A l'extrémité de ce tube se trouve un coude à angle droit qui conduit l'air au compresseur venant se brancher sur l'aspiration.

Or lorsque ce courant d'air pénètre dans ce long tube à — 1° ou — 2°, le tube se couvre de rosée sans givre. Vers — 4° à — 6° le givre commence, et comme la température s'abaisse constamment, le givre recouvre progressivement tout le tube qui a son extrémité en contact avec l'air de la salle, environ 19 à 25°.

Nous avons constaté que lorsque le givre est encore à 5 ou 6 mètres de distance du coude et que cette longueur n'est couverte que de rosée, le givre apparaît très vivement au coude et sur la branche du tube à angle droit avec le premier tronçon.

Les gaz sont obligés de modifier leur direction. Les molécules vont donc frapper les parois du coude et touchent ces parois avec plus de violence et plus sou-

vent. Immédiatement leur action par convection sur les parois augmente proportionnellement, et le givre apparait, car l'absorption de chaleur par ces portions du parcours des gaz est plus active.

Il parait qu'une source de refroidissement aurait subitement apparu dans le tube, car on ne pourrait s'expliquer l'apparition du givre dans une partie plus éloignée du tube alors que la température ambiante est constante. La loi de la convection du gaz et l'augmentation des chocs dans la proportion : $\sqrt{2}/_1 =$ augmentation du nombre de chocs de chaque molécule contre les parois explique parfaitement ce phénomène en apparence des plus paradoxaux.

L'auteur donnera une photographie de ce phénomène qui sert de contribution à la connaissance des lois de la convection des gaz.

M. le prof. A. Gockel (Fribourg, Suisse). *Observations sur l'électricité atmosphérique pendant l'éclipse totale de soleil du 30 août 1905.*

Les observations ont été installées sur une colline de 120 m. d'altitude environ, située à 7 kilomètres de la Méditerranée. Elles ont consisté en mesures de la teneur de l'atmosphère en ions au moyen de l'appareil d'Ebert, en mesures de la dispersion au moyen de l'appareil d'Elster et Geitel modifié par Schering, et en mesures des chutes de potentiel d'après la méthode d'Exner.

Ces observations ont donné les résultats suivants : Très vite après la totalité, la mobilité des ions diminue, mais pas leur nombre, et la différence de potentiel croît.

Cette diminution de la mobilité des ions est due à la

condensation de la vapeur d'eau amenée par l'abaissement de la température. L'action du soleil n'est, par conséquent, qu'indirecte.

On observe souvent une diminution de la dispersion des charges positives après le lever et le coucher du soleil.

M. Henri Dufour ajoute à la communication de M. le prof. Gockel l'indication de *résultats actinométriques* observés au-dessus de Lausanne pendant l'éclipse partielle du 30 août. Les mesures ont été faites avec un actinomètre de M. Knut Angström, le ciel était nuageux les mesures n'ont pu se faire que pendant les éclaircies. On trouve les relations suivantes entre l'étendue de la surface visible du soleil et l'intensité du rayonnement.

Surface totale 100, début de l'éclipse, intensité 1 cal. 21 ; à 1 h. 26.

Surface 0,88 intensité 0,99 ; plus tard surface 0,77 intensité 0,96.

Puis surface 0,48 intensité 0,66; surface 0,39 intensité 0,31 ; le minimum d'intensité de 0.27 correspondait à une surface de 0,24 au moment du maximum de l'éclipse; des nuages n'ont permis qu'une observation pendant la seconde période de l'éclipse la surface étant 0,40, l'intensité était 0,37. On peut remarquer qu'au moment du maximum de l'éclipse la surface solaire était les 24 centièmes de la valeur primitive et le rayonnement les 27 centièmes; peut-on en conclure que les radiations calorifiques émanent aussi des régions invisibles lorsqu'il n'y a pas d'éclipse qui entourent la surface visible de la photosphère, il est évident qu'une seule série d'observations ne permet

pas de tirer une conclusion semblable; il sera intéressant d'attendre les résultats des autres observations actinomètriques faites pendant l'éclipse.

M. le Dr J. Deutsch, assistant de M. Raoul Pictet. *La lumière à oxygène.*

Jusqu'à présent, à part la lumière Drumont, lumière d'ailleurs peu pratique, on n'avait pas essayé d'employer l'oxygène pour l'éclairage.

Les inventeurs ont été constamment arrêtés par le prix élevé de ce gaz.

M. Raoul Pictet ayant résolu d'une façon pratique le problème complexe de la fabrication de l'oxygène à partir de l'air atmosphérique, en fit une première application à l'éclairage.

A la suite de nombreux essais, M. Pictet a adopté la lumière par incandescence.

Avec un bec Bunsen perfectionné on peut arriver à obtenir une flamme chaude de 1500°.

Si, au lieu d'air, on emploie de l'oxygène industriel, mélange de 60 % d'oxygène et 40 % d'azote, on obtient facilement une température un peu supérieure à 3000°.

En se servant de l'oxygène pur, on arriverait à une température plus élevée, mais ce serait souvent dangereux et dans tous les cas inutile; vers 3000°, en effet, commence la dissociation des produits de combustion de l'hydrogène et de l'oxygène, et un excès d'oxygène élèverait un peu la température, mais il se perdrait en grande partie avec les gaz de combustion, et cela au détriment du prix de revient de la lumière.

La quantité de lumière étant en rapport direct avec

la température et croissant comme la 4 $^1/_2$ puissance de la température absolue, il est aisé de calculer l'éclat de la lumière émise par un manchon chauffé au moyen du chalumeau oxyhydrique.

Deux grandes difficultés se sont présentées pour la réalisation pratique de cette lumière, le manchon et le brûleur.

Un manchon Auer ne résiste pas à cette température.

M. Pictet a résolu brillamment cette question : non seulement il est arrivé à trouver des manchons résistant pendant au moins 200 heures à cette haute température, mais il a réussi encore à les fabriquer de telle sorte que la lumière émise ait une longueur d'onde moyenne égale à la longueur d'onde moyenne de la lumière solaire.

Comme brûleur, M. Pictet a adopté un brûleur nouveau dû à son mécanicien de Berlin, M. Riess.

Ce brûleur est construit de telle façon qu'avec un seul robinet on règle l'entrée de deux gaz.

Une petite flamme brûle constamment ; en ouvrant le robinet le gaz d'éclairage pénètre seul et s'enflamme ; ouvrant encore plus le robinet, on débouche le tuyau d'oxygène ; le contraire a lieu en éteignant la flamme, l'oxygène est fermé le premier, puis le gaz.

On évite de cette façon tout mélange des deux gaz et par suite toute explosion.

La lumière émise par un manchon de 8 cm. de hauteur posséde un éclat de 1800 bougies, soit 3 arcs électriques. Le prix de revient de la lumière ainsi obtenue est minime.

Le litre de mélange de 50 % de gaz d'éclairage et 50 % d'oxygène industriel donne en moyenne 3 bougies.

Le gaz d'éclairage ou mieux encore le gaz à l'eau pouvant être donné à 10 centimes le mètre cube, l'oxygène pouvant être lui aussi fourni à 10 centimes le mètre cube de mélange peut être vendu avec bénéfice à 10 centimes. Par ce procédé, on peut donc obtenir avec 10 centimes 3000 bougies, prix n'ayant jamais été atteint par aucun autre moyen d'éclairage.

L'installation de ce nouvel éclairage est facile.

La canalisation du gaz d'éclairage reste la même, et pour l'oxygène on peut soit établir une nouvelle canalisation, soit se servir directement d'un tube d'oxygène comprimé à 110 atmosphères, la pression étant réduite, par un des appareils réducteurs connus, à 30-40 mm. d'eau.

M. le prof. E. Ludin (Winterthur) entretient la section de *l'explosion d'une bonbonne d'oxygène* survenue dans le technicum de cette ville le 29 avril 1905, et montre par de nombreuses photographies, les effets de cette effroyable détonation qui, on s'en souvient, a entraîné la mort de l'aide du laboratoire.

D'après l'expertise de M. le Dr Bosshard et de M. Häuptli, la bonbonne ne contenait pas seulement de l'oxygène, mais encore 20 % en volume environ d'hydrogène comme cela fut constaté sur une seconde bombonne livrée en même temps par la même fabrique. Un tel mélange est explosif.

On trouva sous les décombres un manomètre détérioré, le raccord de celui-ci et une partie de la soupape de sortie du gaz, enfin la soupape elle-même qui était ouverte. On s'explique dès lors comme suit ce qui a pu se passer. L'aide de laboratoire tué par l'explosion

était occupé à contrôler à l'aide du manomètre le contenu de la bombonne. La pression intérieure devait être encore approximativement de 80 atmosphères, représentant 900 litres. Au moment de l'ouverture de la soupape, l'air contenu dans le manomètre fut brusquement comprimé et fortement chauffé. Il ne put pas être nettement établi si l'hydrogène mélangé à l'oxygène s'est spontanément enflammé par suite de cet échauffement ou si cette inflammation a été produite par des traces d'huile ou de quelqu'autre substance organique qui se trouvait dans l'orifice.

M. le Dr Aug. Hagenbach, prof. à Aix-la-Chapelle, fait une communication sur l'ouvrage qu'il a publié avec M. H. Konen, intitulé : *Atlas des spectres d'émission de la plupart des éléments chimiques*, d'après des photographies, avec texte. La traduction française est due à M. H. Veillon, la traduction anglaise à M. King.

C'est le grand développement qu'ont pris dernièrement les travaux spectrospiques en physique et en astrophysique et surtout le fait que les données des valeurs de longueurs d'onde sont disséminées dans de nombreux ouvrages, qui ont engagé les auteurs à livrer aux physiciens, aux astronomes et aux chimistes des reproductions photographiques de spectres d'émission des éléments.

Grâce à l'emploi d'un pouvoir dispersif relativement grand, les reproductions photographiques font reconnaître aussi la caractéristique des raies spectrales, ce qui permet de se servir beaucoup plus facilement des tabelles de longueur d'onde. Les reproductions de chaque spectre sont divisées en deux parties : l'une

comprend le spectre visible, l'autre la partie facile à photographier. Chaque raie est pourvue d'une division qui permet de lire sa longueur d'onde à une unité Angström près, ce qui est toujours suffisant pour l'identification ou la recherche d'une raie.

Tous les éléments chimiques furent étudiés, ceux du moins que les auteurs purent se procurer chimiquement purs. Il faut pourtant remarquer qu'un élément chimiquement pur ne l'est pas encore du tout physiquement. On trouve surtout des impuretés dans les métaux du groupe du platine et dans les terres rares. On trouve en général dans le spectre de tous les éléments qui ont été photographiés au moyen de la lampe à arc les bandes du charbon et du cyanogène et les « raies de l'arc » (Bogenlinien) les plus intenses. Il est facile cependant de se rendre compte que ces impuretés ne gênent en rien, mais qu'au contraire elles constituent des repères qui facilitent les recherches.

Les éléments solides ont été photographiés au moyen de l'arc, de l'étincelle d'induction ou du chalumeau oxyhydrique, les gaz au moyen de tubes de Geissler. On a tenu compte de l'influence de la selfinduction et de la capacité sur l'étincelle et sur les tubes de Geissler.

L'atlas contient plusieurs spectres dont l'étude n'avait encore jamais été faite (voir à ce sujet le texte).

Le texte est bref : il contient ce qu'il y a de plus important à voir sur chaque reproduction ; il attire l'attention sur les spécialités spectroscopiques. Il donne les principales longueurs d'onde. Les notices techniques pourront être fort utiles à ceux qui s'occupent de la reproduction pratique des spectres.

M. Ed. Sarasin rend compte des recherches qu'il poursuit avec MM. Th. Tommasina et F. J. Micheli sur la *radioactivité induite* sur un conducteur chargé négativement et qu'ils ont appelée *effet Elster et Geitel*.

L'expérience bien connue due à ces auteurs consiste à tendre un fil métallique à travers l'air en le suspendant à des crochets isolants, le mieux en verre paraffiné, et lui donnant après une charge négative d'une certaine intensité 2000 volts par exemple. Pour mesurer ensuite à un électroscope d'Exner la radioactivité acquise par le fil, on l'enroule aussitôt déchargé sur un cylindre en toile métallique dont les mailles laissent passer à l'intérieur les rayons qu'il émet. Introduite dans la boîte cylindrique en métal qui enferme le disperseur, cette bobine de fil forme une enveloppe rayonnante dont on peut étudier l'émanation à l'abri de toute action extérieure.

Les principaux résultats du présent travail peuvent se résumer comme suit :

1° La ionisation diffuse ne peut jouer qu'un rôle minime dans la déperdition électrique due à la radioactivité induite.

2° La loi de décroissance de la radioactivité induite d'un fil étant figurée par une courbe dont les ordonnées sont les pertes de charge produites sur le cylindre disperseur de l'électroscope, la courbe positive (correspondant à des charges positives) d'un même fil est toujours plus élevée que sa courbe négative, cela pour un fil nu.

3° Quand le fil est recouvert d'une couche diélectrique, c'est l'inverse qui a lieu. Dans ce dernier cas la courbe positive se maintient au contraire tout le temps au-

dessous de la négative et cela d'autant plus que la couche isolante est plus épaisse, comme si les électrons β constituant l'émanation étaient ralentis à leur sortie par la couche à traverser.

4° Cette distance entre les deux courbes est fortement augmentée par des écrans en toile métallique placés entre le fil activé et le disperseur, dans le cas d'un fil isolé, tandis qu'elle n'est pas modifiée dans le cas d'un fil nu. Un écran formant cage de Faraday, c'est-à-dire relié métalliquement en haut et en bas avec le support du fil, augmente encore beaucoup plus l'écartement des deux courbes.

5° L'air du laboratoire produit une radioactivité beaucoup plus forte que l'extérieur. Il suffit de toucher le fil avec le pôle négatif d'une bouteille de Leyde, en le reliant immédiatement après au sol, pour obtenir ensuite sur ce fil une radioactivité sensible sous l'action de cette charge (2,000 volts) instantanée.

6° Une charge positive très prolongée (70 h^{es} par exemple) donne, contrairement à ce qui avait été observé une radioactivité, très faible il est vrai, mais nette, qui manifeste une décroissance beaucoup plus lente que celle obtenue par une charge négative.

M. Beglinger (Wetzikon) expose les défauts que présente pour lui la *théorie newtonnienne de la gravitation*.

Cette communication comporte de longs développements théoriques qu'il est impossible de résumer ici et qui ont dû malheureusement être écourtés, faute de temps, par l'auteur lui-même.

M. le Dr A. Fisch (Wettingen) donne des *diagram-*

mes des lignes de force des ondes électriques se propageant le long de fils conducteurs.

Le travail de M. Sommerfeld sur la propagation d'ondes électromagnétiques le long des fils conducteurs[1] permet de calculer la longueur d'onde et l'amortissement en partant des constantes du conducteur et en outre de déterminer la grandeur et la direction de la force électrique par un point quelconque à l'intérieur ou à l'extérieur du fil. On peut avec ces données construire les diagrammes des lignes de force qui donnent une représentation très claire du phénomène électrique. Dans son mémoire, et comme exemple, M. Sommerfeld donne ce diagramme pour un fil de cuivre de 4 mm de diamètre et une longueur d'onde de 30 cm.

M. Fisch a fait ce travail pour les ondes stationnaires de fils se terminant librement dans l'air. Il admet aux extrémités une réflexion simple, sans tenir compte du rayonnement qui s'y produit en même temps, l'énergie se réfléchissant totalement avec une différence de phase de 180°.

Il établit ainsi les formules pour deux cas particuliers : 1° un fil de cuivre de 4 mm.; 2° un fil de platine de $0^{mm},004$ de diamètre, la longueur d'onde normale, dans l'air étant dans les deux cas de 100 cm.

Nous ne pouvons, par manque de place, donner ici les calculs qui nécessitent un assez grand développement et nous espérons publier ultérieurement ce travail dans les *Archives* sous une forme plus étendue.

[1] *Wied Ann.*, 67, 1899.

Chimie.

(Séance de la Société suisse de chimie)

Présidents : M. le prof. Amé Pictet (Genève).
M. le prof. E. Nœlting (Mulhouse).
Secrétaire : M. le Dr A. Rotschy (Genève).

Election du Comité. Modification aux statuts. — A Werner. Mobilité des halogènes sous l'influence des groupes oxyalcoyliques. — — Ph.-A. Guye. Densité du bioxyde d'azote. — F. Kehrmann. Sur le coloraut le plus simple de la série du bleu Nil.— H. Decker. Nitroquinaldine. — Schumacher-Kopp. Nouveaux appareils à acétylène.— A. Pictet. Oxyde de strychnine.—G. Bertoni. Radioactivité des gaz et des boues des eaux thermales de La Perla. — E. Briner. Action de la pression et de la température sur la formation des combinaisons chimiques.

La Société suisse de chimie procède à l'élection de son comité pour une période de deux années. Sont nommés : Président : M. le prof. Amé Pictet (Genève). Vice-président : M. le prof. H. Rupe (Bâle). Secrétaire : M. le prof. St. von Kostanecki (Berne).

Elle décide, sur la proposition de M. A. Pictet, de modifier l'article 3 de ses statuts, conçu en ces termes :

« Pour être admis dans la Société, il faut : *a*) être membre de la Société helvétique des sciences naturelles ; *b*) être agréé par le Comité de la Société suisse de chimie. »

Cet article est remplacé par le suivant :

« Art. 3. Pour être admis dans la Société, il faut être présenté par deux membres et agréé par le Comité. »

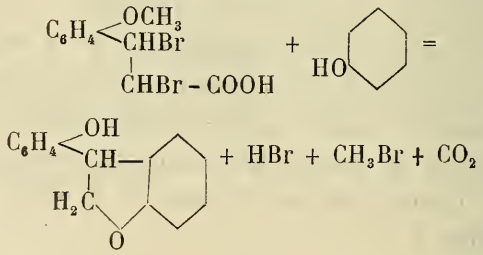
Les communications suivantes sont présentées :

M. le prof. A. Werner (Zurich). *Sur l'influence que les groupes oxyalcoyliques exercent sur la mobilité des halogènes.* A propos de recherches sur la stéréo-isomérie des acides cinnamiques, l'auteur a remarqué que le dibromure de l'acide *o*-méthoxycinnamique échange avec une extraordinaire facilité un de ses atomes de brome contre un groupe oxyalcoylique lorsqu'on le chauffe avec un alcool :

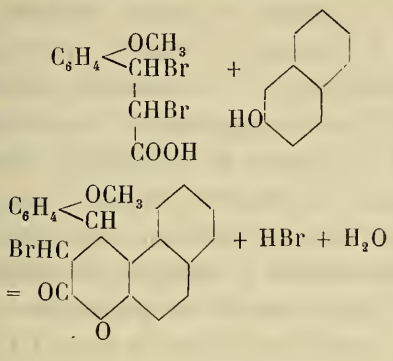
$$C_6H_4<\begin{matrix}OCH_3\\CHBr\text{-}CHBr\text{-}COOH\end{matrix}+C_2H_5.OH$$

$$= C_6H_4<\begin{matrix}OCH_3\\CH(OC_2H_5)\text{-}CHBr\text{-}COOH\end{matrix}+HBr$$

Si l'on prend un phénol au lieu d'un alcool, on constate de plus le départ du second atome de brome avec un des hydrogènes du noyau ; il y a en même temps formation de bromure de méthyle et d'anhydride carbonique :



Avec les naphtols, la réaction est encore différente :



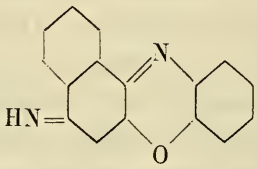
La diméthylaniline fournit aussi des produits de condensation semblables. Ces expériences seront poursuivies et étendues à d'autres substances.

M. le prof. Ph.-A. Guye (Genève) rappelle d'abord brièvement les résultats des recherches effectuées dans son laboratoire, depuis quelques années, sur la révision du poids atomique de l'azote, recherches qui ont été résumées dans ce recueil[1] et conduisent, par un ensemble de méthodes, les unes physico-chimiques, les autres gravimétriques, à abaisser de 14,04 à 14,01 la valeur du poids atomique de l'azote. Comme suite et complément de ces recherches, MM. Guye et C. Davila se sont proposé de déterminer avec soin la valeur de la *densité du bioxyde d'azote;* une seule détermination précise a été publiée à ce sujet; on la doit à M. Gray. Dans ce but, les auteurs ont préparé ce gaz par trois méthodes différentes, à savoir : *a*) décomposition de la solution sulfurique nitreuse par le mercure; *b*) réaction

[1] *Archives,* t. XX, p. 231.

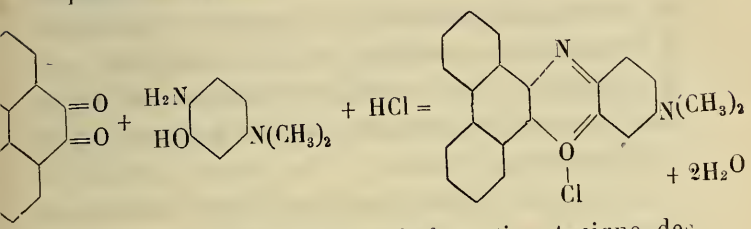
du sulfate ferreux sur l'acide nitrique; *c*) décomposition du nitrite de sodium en solution étendue par l'acide sulfurique. L'expérience a démontré que le gaz préparé par l'une ou l'autre de ces méthodes contient toujours des traces d'oxydes supérieurs de l'azote et que l'on ne parvient à les éliminer qu'en liquéfiant et solidifiant le gaz NO pour le soumettre ensuite à des distillations fractionnées. Dans ces conditions, on a obtenu des résultats très concordants (à quelques dix-millièmes près), quel que soit le mode de préparation. La valeur moyenne, corrigée de l'écart de la loi d'Avogadro, est en parfait accord avec celle donnée par M. Gray et confirme la valeur N = 14,01 du poids atomique de l'azote.

M. le Dr F. Kehrmann (Genève). *Sur le colorant le plus simple de la série du bleu Nil.* L'auteur avait trouvé, en 1895, que la 4-amino-1.2-naphtoquinone se condense avec l'*o*-aminophénol en donnant un colorant oxazinique. Selon les idées de l'époque, il avait attribué à ce corps la formule

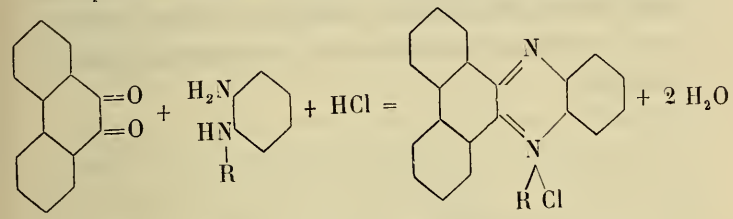


Depuis lors, A. Fries a obtenu un colorant analogue au bleu Meldola en faisant réagir la phénanthrène-quinone sur le diméthyldiaminophénol, et M. Kehrmann a mon-

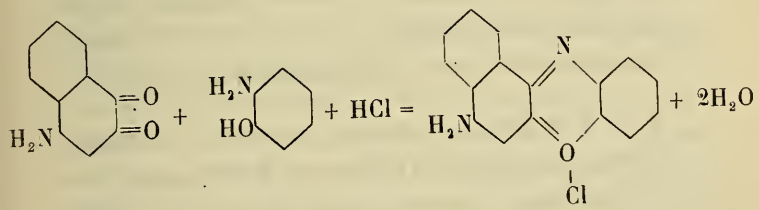
tré que cette condensation doit être exprimée par l'équation suivante :



Elle est ainsi comparable à la formation typique des composés azonium, découverte en 1887 par O.N. Witt :



Pour les mêmes raisons, la condensation de l'aminonaphtoquinone avec l'*o*-aminophénol doit aujourd'hui s'écrire comme suit :

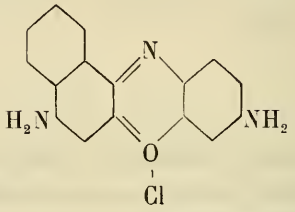


On pouvait dès lors penser que l'on arriverait aux colorants de la série du bleu Nil en remplaçant, dans cette dernière réaction, l'*o*-diaminophénol par ses produits de substitution renfermant un second groupe NH_2 en *para* par rapport au premier. Le diméthyldiaminophénol devait fournir le bleu Nil lui-même, et le diami-

nophénol 1.4.2 son analogue le plus simple, intéressant par le fait qu'il constitue le prototype d'un groupe de colorants très importants au point de vue industriel.

L'expérience a confirmé ces prévisions; les essais que l'auteur a faits avec M. Otto Nydegger ont montré que l'on peut sans difficulté préparer de cette manière les colorants en question.

Le composé le plus simple de la série du bleu Nil forme (à l'état de chlorure) de petites aiguilles d'un vert métallique, qui se dissolvent facilement en violet dans l'eau et dans l'alcool et teignent en bleu violet le coton mordancé au tannin. Sa constitution répond à la formule



Le bleu Nil représente le dérivé diméthylé (asymétrique) et le bleu méthylène nouveau G de la maison L. Cassella et C° le dérivé tétraméthylé de ce corps.

M. le Dr H. Decker (Genève) démontre comme quoi la *nitroquinaldine* de Dœbner et Miller, que l'on a considérée jusqu'ici comme appartenant à la série *meta*, est en réalité un dérivé *ana*. Cela découle du fait qu'il a pu transformer son iodométhylate en *ananitro-N-méthylquinolone*, en l'oxydant au moyen du ferricyanure de potassium.

Il en résulte qu'un certain nombre d'autres dérivés de la quinaldine, enregistrés comme dérivés *meta*, doi-

vent passer dans la série *ana*. Ce sont, entre autres : l'aminoquinaldine et l'acide quinaldine-β-sulfonique de Dœbner et Miller, la cyanoquinaldine de Rist, la β-oxyquinaldine, l'acide quinaldine-carbonique fusible à 285°, la *m*-méthylquinaldine, l'acide quinaldine-acrylique, la quinaldine-aldéhyde, les acides nitro- et aminoquinaldine-carboniques de Claus et Momberger, la méthylphénanthroline de Gerdeissen, etc.

En revanche, l'aminoquinaldine préparée récemment par Alber est bien un dérivé *meta*, et la différence qu'elle présente avec celle de Dœbner et Miller repose simplement sur une isomérie de position.

M. le Dr Schumacher-Kopp (Lucerne). *Nouveaux appareils transportables à acétylène*. La construction de ces appareils a fait de tels progrès, que l'interdiction absolue de leur emploi, qui existe encore dans beaucoup d'endroits, et en particulier en Suisse, ne se justifie plus. Des démarches devraient être faites auprès des autorités pour qu'elles renoncent aux mesures sévères prises autrefois à ce sujet et qui mettent aujourd'hui un obstacle regrettable au développement de l'industrie de l'acétylène. Il n'en resterait pas moins nécessaire, cela va sans dire, de soumettre tous les nouveaux appareils à un contrôle minutieux et d'autoriser seulement l'usage de ceux qui satisferaient pleinement à toutes les conditions de sécurité requises.

M. Schumacher présente un certain nombre de nouvelles lampes, entre autres :

1. Les lampes de la maison Thooft et Veresheimer à Zurich, avec et sans bec Auer. Elles ont été employées avec succès dans le tunnel du Gothardt pour le contrôle

périodique des rails, sur le chemin de fer rhétique et sur les petits bateaux à vapeur (Schwalben) du lac de Zurich. Elles ont été aussi l'objet d'essais en Amérique pour l'éclairage des locomotives et à Thun pour des expériences de tir. Leur pouvoir éclairant varie entre 65 et 2000 bougies.

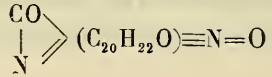
2. Les lampes dites Beagid, basées sur l'emploi de cylindres de carbure comprimé.

3. Les boîtes-lumière (Société anonyme, Paris) pour automobiles, flambeaux, etc.

M. le prof. Amé Pictet (Genève). *Action de l'eau oxygénée sur la strychnine*. Cette action donne naissance à une série de produits successifs d'oxydation, de l'étude desquels pourront peut-être résulter quelques renseignements sur la constitution, encore presque entièrement inconnue, de l'alcaloïde. Cette étude n'est actuellement terminée qu'en ce qui concerne le premier terme de la série. Ce composé, dont l'auteur s'est occupé avec M. M. Mattisson, se forme lorsqu'on chauffe la strychnine au bain-marie avec environ 10 parties d'une solution d'eau oxygénée à 3 %. L'alcaloïde se dissout peu à peu, et la solution laisse déposer par refroidissement des prismes volumineux, appartenant au système monoclinique, et dont la composition répond à la formule

$$C_{21}H_{22}N_2O_3 + 3H_2O.$$

Les propriétés de cette substance montrent qu'elle rentre dans la catégorie des aminoxydes et qu'elle constitue l'*oxyde de strychnine*



Elle fond à 199° en se décomposant et se dissout assez facilement dans l'eau en donnant une solution neutre ; elle est légèrement lévogyre et relativement peu toxique ; elle constitue une base monoacide et forme des sels en général bien cristallisés et peu solubles.

De l'existence et des propriétés de cet oxyde on peut conclure : 1° que l'atome d'azote basique de la strychnine n'est pas lié directement à un noyau aromatique, et 2° qu'il fait partie d'un double système cyclique analogue à celui dont on admet actuellement la présence dans la molécule de plusieurs autres alcaloïdes, en particulier de ceux des quinquinas.

M. le prof. G. Bertoni (Livourne). *Contribution à l'étude chimique des terrains volcaniques de Nord-Maremma (Toscane).* L'auteur a recherché si les gaz et les boues des eaux thermales de *La Perla*, remarquables par leur composition et leur teneur notable en baryum, présentent des propriétés radioactives.

Les expériences ont été exécutées sur les gaz des eaux thermales, sur leurs dépôts et sur le précipité de sulfate de baruym obtenu, soit en traitant 5000 litres d'eau par le chlorure de baryum, soit en répétant la même opération avec l'eau acidulée par l'acide chlorhydrique ou sulfurique. La quantité totale de l'eau ainsi traitée a été de 15000 litres environ.

Les gaz des sources thermales ont été recueillis directement avec toutes les précautions nécessaires, débarrassés de l'anhydride carbonique, de l'hydrogène sulfuré et de traces d'hydrocarbures gazeux, et examinés immédiatement au moyen de la balance de Coulomb et de l'électroscope de Righi.

La radioactivité des gaz et des *fanghi* a été constatée de la manière la plus positive.

Les résultats généraux de ces recherches seront publiés prochainement dans le Bulletin de la section tessinoise de la Société helvétique des sciences naturelles.

M. le Dr E. Briner (Genève). *Action de la pression et de la température sur la formation de certaines combinaisons chimiques.* La méthode de mesure utilisée consiste à déterminer le produit pv, des pressions par les volumes, d'un mélange gazeux à diverses températures et pressions. Les variations de pv décèleront la formation d'une combinaison, et l'application de la loi des masses permettra de caractériser cette combinaison quant à sa composition, sa tension de dissociation et sa chaleur de formation. Voici quelques résultats :

Mélange composé de		Temp.	Pression en m. de mercure	$K = P_1 P_2$ const. d'éq. produit des press. part.	$\pi = 2\sqrt{K}$. tension de dissoc. de NH_4HS calc.
26,5 H_2S	$t = 22,5°.H = 730^{mm}$	34°	1,32	0,19	0,89
10 NH_3		54,8°	3,35	2,06	2,87

Si le système renferme un grand excès de NH_3, on constate la production d'un corps liquide qui, selon toutes probabilités, est un mélange de plusieurs composés de $H_2S + NH_3$, possédant des tensions de dissociation croissant avec leur teneur en NH_3.

Mélange composé de		Temp.	Pression en m. de mercure	$K = P_1 P_2$ const. d'équil. produit des press. part.	$\pi = 2\sqrt{K}$. tension de dissoc. de PH_4Cl calc.
17,6 HCl	$t = 21°.H = 728$	0°	8,49	18,4	8,58
10,6 PH_3		6°	10,7	26,9	10,39

HCl gaz $+ PH_3$ gaz $= PH_4Cl$ sol. $+ q$; q calc. par form. de van't Hoff = 11,5 Cal

M. Briner a été conduit à mesurer les tensions de dissociation du carbonate d'ammoniaque par la méthode directe et a obtenu pour ces tensions les valeurs ci-dessous :

t	π en m. de Hg.	t	π en m. de Hg.
77,2°	2,27	157° (point de fusion de $CO_2.NH_3$)	63,3
98,5°	6,4	167°	86,1
106°	9,6	188°	119,3
114,5°	14,2	197°	167

Géologie.

Président : M. le Prof. C. Sarasin (Genève).
Secrétaire : M. L. Collet (Genève).

Heim. Géologie du Sentis. — Mühlberg. Gisements de sel dans les environs de Koblenz. Source de la Limat à Baden.— Schmidt. Alpes valaisannes. — Collet. Concrétions phosphatées des mers actuelles. — Leuthardt. Sidérolithique dans le Jura bâlois. — Renevier. Brèche des Ormonts. — C. Sarasin. Age des brèches cristallines dans la zone des Cols et la zone du Niesen. — Buhler. Les progrès faits en Suisse au point de vue de l'exploitation des minerais.

M. le Prof. A. Heim (Zurich) fait en Assemblée générale une conférence sur la *Géologie du Sentis*, dont il a été amené à reprendre l'étude détaillée avec la collaboration de Mlle M. Jerosch et de MM. E. Blumer et Arnold Heim à l'occasion de l'élaboration de son relief à grande échelle de l'ensemble de la chaîne. Il rappelle l'étude du Sentis faite il y a bien des années par Escher de la Linth qui, tout en laissant beaucoup de points en suspens, a fait ressortir les grands traits de la géologie de cette région.

Le Sentis est constitué par un faisceau de douze plis se répartissant suivant six lignes anticlinales principales. Tous les plis y sont déjetés vers le N, et montrent une réduction notable de leur jambage médian renversé avec laminage et dynamométamorphisme ; ils se resserrent vers l'W., divergent au contraire vers l'E.

Cette région ridée de l'écorce terrestre est sillonnée de fractures transversales à la direction des plis, dont la plupart sont marquées par des décrochements hori-

zontaux. Ces fractures, dont le nombre dépasse 400 ont des rejets qui varient immensément, de quelques mètres à un kilomètre et demi. Le plus important de ces décrochements, qui se poursuit à travers toutes les chaînes de Sax à Schwendi, a amené des anticlinaux dans le prolongement de synclinaux voisins et a donné naissance ainsi à des lacs d'origine tectonique (Fählensee, Seealpsee).

Seul l'anticlinal le plus méridional se continue jusqu'au Rhin, en se transformant de plus en plus vers l'E. en une nappe de recouvrement. Il subit en même temps un abaissement progressif déterminé par le développement d'un réseau de failles transversales et longitudinales, et ce fait doit vraisemblablement s'expliquer par une superposition du pli ici couché sur une vallée du Rhin préexistante.

De la forme de la région marginale du massif et des relations qui existent entre celui-ci et les chaînes crétaciques situées plus au S.W., on peut conclure que les plis du Sentis n'ont pas racine en profondeur, mais qu'ils font partie d'une nappe chevauchant sur le Flysch ; ce dernier n'est donc pas affecté par les fractures qui coupent les formations plus anciennes qui le recouvrent. Toute la chaîne présente un intérêt très particulier par la richesse de ces formes et par la clarté avec laquelle les caractères tectoniques ressortent dans la topographie.

En terminant M. Heim remet à la Société un exemplaire de son étude monographique du Sentis (650 p. 120 fig. dans le texte, et 42 planches), qui vient de paraître comme 16e livraison, nouvelle série, des *Matériaux pour la carte géologique de la Suisse*.

M. le Prof. Fr. Mühlberg (Aarau) expose les principaux résultats obtenus par le *sondage fait en 1903 près de Koblenz* dans le but de trouver du sel.

Le sondage a été fait 400 m. au S. de la station de Koblenz, sur un point situé à 321.4 m. au dessus du niveau de la mer et à 5.5 m. au dessus du niveau moyen de l'Aar, qui coule à 400 m. de là. Quoique l'état pulvérisé des matériaux retirés laisse subsister quelques doutes, l'on a pu établir le profil suivant de haut en bas : 1° Alluvions et sable 2.46 m., 2° Hauptmuschelkalk 57.54 m., 3° dolomie inférieure avec silex 5.40 m., 4° argile salée 33.60 m., 5° gypse en partie marneux horizontal à sa partie supérieure, incliné de 5° à 35° à sa partie inférieure, 17.80 m., 6° anhydrite compacte brunâtre, presque horizontale 5.44 m., 7° brèche d'anhydrite en partie marneuse, en partie transformée en gypse 11.61 m., 8° lacune 0.45 m., 9° sel grossièrement cristallisé, traversé par quelques minces couches argileuses, un peu bitumineux à sa partie supérieure, pur à sa partie inférieure 7.82 m., 10° marne grise salifère 0.13 m., 11° anhydrite horizontale avec plusieurs couches de gypse 4.97 m., 12° marnes bitumineuses 2.78 m.

La lacune qui a été constatée au-dessus du sel est la conséquence de la dissolution lente poursuivie pendant des siècles de la partie supérieure de celui-ci, et c'est la même cause qui a déterminé l'effondrement de la couche recouvrante d'anhydrite, transformant un dépôt primitivement horizontal et homogène en une véritable brèche. Cette dissolution a commencé après le soulèvement de la Forêt Noire et du Jura et après le creusement des vallées de l'Aar et du Rhin. Elle a été déter-

minée par le fait que, à 2 kilom. environ au N. du point où fut fait le forage, la couche de sel devait se trouver au niveau de l'Aar, et l'action dissolvante de l'eau a du ainsi s'étendre progressivement du N. vers le S. L'on peut donc s'expliquer facilement d'une part certaines irrégularités que montrent les couches triasiques par suite de leur descente dans des cavités, d'autre part le fait que des fouilles faites précédemment au N.E. et au N.W. du point en question n'ont fait découvrir aucune couche de sel.

L'on peut conclure des observations faites grâce aux forages que la couche de sel était primitivement plus épaisse sur l'emplacement du dernier essai qu'elle ne l'est aujourd'hui, qu'elle se continuait vers le N. et qu'elle se continue encore vers le S. Elle a été dissoute complètement au N., partiellement sur la ligne du profil établi en 1903, mais il est probable qu'elle est encore intacte et par conséquent plus épaisse vers le S. Le phénomène de dissolution doit se continuer de nos jours du fait soit des infiltrations de l'Aar soit des eaux qui imprègnent le sol. Aussi, même en admettant qu'on pût établir un puits à travers les terrains très perméables qui recouvrent le sel, une exploitation de celui-ci sur l'emplacement du dernier forage serait rendue impossible par le fait que l'eau envahirait la surface du sel.

M. le Prof. Fr. Mühlberg fait ensuite part de quelques observations faites à propos de la réfection récente du captage de *la source de la Limat à Baden*.

La source de la Limat, qui se perdait précédemment dans la rivière, a été captée d'abord en 1828 sur la rive gauche, et l'eau en a été élevée dans une tour

jusqu'à 6 m. au-dessus du niveau moyen de la Limat. Au printemps 1904 à la suite d'une fuite le niveau avait baissé dans la tour et des travaux furent entrepris, qui découvrirent le point de sortie de l'eau. Celle-ci jaillit d'une fissure coupant le Keuper avec une direction E N E et remplie d'alluvions des Basses Terrasses. Le bord N. de cette fissure est formé à sa partie supérieure de marnes schisteuses avec un banc de calcaire gréseux, qui plongent de 50° au N.W., tandis que le bord S. est constitué par une brèche de marnes verdâtres, analogues aux couches superposées au gypse du Keuper de Schambelen, qui plonge de 40° au S. Il est clair que la source sort d'une faille, de part et d'autre de laquelle le Keuper montre un plongement anticlinal. et dont la lèvre S. est exhaussée relativement à la lèvre N., or ce fait confirme l'hypothèse émise précédemment par M. Mühlberg, d'après laquelle la chaîne du Lägern est formée par un anticlinal faillé, dont le jambage S. chevauche sur le jambage N.

La fissure, dont les parois sont verticales jusqu'à 1.9 m. de profondeur, a une largeur de 80 cm. vers l'W. de 45 à 60 cm. vers l'E.; vers le milieu du bassin de captage elle paraît s'approfondir beaucoup et n'a pas pu pour cette raison être débarrassée de tout le gravier qui la comble, tandis que soit vers l'E. soit vers l'W. elle diminue rapidement de profondeur et se rétrécit vers le bas, de façon à bientôt disparaître.

Les galets qui remplissent la fissure sont en partie cimentés; ils sont tous finement polis, ce qui est évidemment du à une action des matériaux fins amenés par l'eau de source; les galets calcaires montrent en outre de petites empreintes elliptiques, qui semblent

provenir d'une dissolution locale des parties comprimées par l'eau très riche en acide carbonique qui sort ici. D'autre part l'aspect poli des galets, leur cimentage partiel, la teneur en calcaire du grès qui les entoure et l'état de conservation intact des pierres et du ciment de la tour excluent la possibilité d'une action importante de l'acide carbonique contenu dans l'eau soit sur les calcaires soit sur les silicates.

Les graviers ont dû être introduits dans la fissure, creusée par les sources au moment où le niveau de la Limmat était plus bas, au commencement du dépôt des alluvions des Basses Terrasses.

M. Mühlberg expose en terminant les profils géologiques des deux rives de la Limat et montre que le débit des sources de Baden ne paraît pas être influencé par le niveau de la rivière, tandis qu'il est en relation évidente avec les variations dans la quantité des précipitations atmosphériques tombées dans le Jura, ces variations ne se faisant sentir dans le débit des sources qu'avec un retard de 12 mois.

M. le Prof. C. Schmidt (Bâle) expose une série de *profils établis à travers les Alpes pennines.*

Il montre la complication extrême qu'offre la structure de ces chaînes et l'importance qu'y prennent, comme l'ont déjà admis pour l'ensemble des Alpes méridionales MM. Lugeon et Termier, les grandes nappes de recouvrement.

M. le Dr Léon W. Collet (Genève) fait une communication sur les *concrétions phosphatées et la Glauconie des mers actuelles.*

Surmontées de protubérances et perforées de nom-

breux trous, les concrétions phosphatées ont en général une forme très irrégulière.

Elles sont recouvertes par une substance tantôt foncée et brillante formée au contact de la concrétion et de la vase, tantôt grise, matte et couverte d'organismes formée sur les parties exposées librement à l'eau.

Sur une cassure faite à la machine au travers d'une concrétion, on voit cette dernière formée par des nodules de différentes grandeurs, de couleur grise, jaune ou brunâtre, cimentés par une substance compacte jaunâtre, renfermant des minéraux détritiques, de la calcite en paillettes, de la glauconie et des coquilles de Foraminifères. La matière qui forme le ciment, comme celle qui constitue les nodules, donne la réaction caractéristique des phosphates. Le phosphate de chaux varie dans les nodules de 30 à 50 %. Quelques nodules jaunes, provenant de l'Agulhas Bank au S. du Cap de Bonne-Espérance, renferment jusqu'à 21 % d'oxyde de fer qui provient de la décomposition de la glauconie.

Les concrétions phosphatées furent draguées premièrement par l'expédition anglaise du « Challenger » sur l'Agulhas Bank, la côte E. d'Espagne, la côte E. du Japon, la côte E. d'Australie, la côte du Chili, entre les îles Falkland et l'embouchure du Rio de la Plata ; puis par l'expédition allemande de la Gazelle aussi sur l'Algulhas-Bank ; par l'expédition américaine du Blake sur la côte atlantique de l'Amérique du Nord et dans le détroit de Floride ; plus tard par l'expédition allemande de la Valdivia et dernièrement par le gouvernement du Cap sur l'Agulhas-Bank.

Toutes ces régions sont signalées par la rencontre d'un courant chaud avec un courant froid ; les animaux

vivant dans le courant chaud sont tués à la rencontre du courant froid par la différence de température et vice-versa.

Puis la décomposition de ces organismes produit de l'ammoniaque et du phosphate de chaux qui servent à former les nodules et concrétions phosphatés. Les nodules sont de deux sortes : avec et sans organismes calcaires. Le mode de formation pour les premiers paraît être le suivant : Par sa décomposition la matière organique produit de l'ammoniaque et du phosphate de chaux, qui réagiront pour donner du phosphate d'ammonium sur le carbonate de chaux des coquilles calcaires qui paraît avoir été le premier stade dans la formation de ces nodules. Cette action comme le prouve l'analyse microscopique est une pseudomorphe qui peut s'expliquer comme suit :

$$2\ PO^4H^3 + 3\ CaCO^3 = 3\ H^2O + 3\ CO^2 + (PO^4)^2Ca^3$$

ou mieux

$$2PO^4(NH^3)^3 + 3CaCO^3 = (PO^4)^2Ca^3 + 3CO^3(NH^4)^2$$

Le phosphate de chaux provenant de cette pseudo morphe pourra servir ensuite d'attraction pour des précipitations subséquentes de phosphate de chaux dues peut-être à des réactions entre le phosphate d'ammonium et le bicarbonate de chaux en solution dans l'eau de mer.

Dans les nodules sans organismes calcaires le phosphate agit simplement comme ciment entre les grains de glauconie et les minéraux détritiques.

La glauconie, hydrosilicate de fer et de potasse, accompagne toujours les concrétions phosphatées, sa répartition est plus grande, on la trouve sur presque toutes les côtes continentales où la sédimentation n'est pas

rapide, c'est donc excepter l'embouchure des grands fleuves. Dans les concrétions phosphatées la glauconie apparaît en grains, faisant partie du nodule au même titre que les autres minéraux détritiques et d'autre part sous forme de pigment évidemment postérieur au dépôt des autres minéraux et à la formation du nodule.

Les phosphorites de la série sédimentaire, le Gault de Bellegarde, par exemple, ressemblent souvent aux concrétions phosphatées des mers actuelles ; nous basant sur les conditions qui paraissent présider à la formation de ces dernières de nos jours, nous pourrons en déduire l'état des mers des étages géologiques où nous trouvons les phosphorites. Pour plus de détails, voir : Proceedings of the Royal Society of Edinburgh 1904-05. Vol. XXV, part. X.

M. le Dr Fr. Leuthardt (Liestal) rend compte d'une série d'observations qu'il a faites sur les *dépôts sidérolithiques du Jura bâlois*. Ces formations, qui remplissent des cavités creusées dans le Malm, ont été exploitées précédemment en divers points, en particulier près de Lausen et de Bubendorf.

A Lausen on exploite encore actuellement le bolus sidérolithique comme terre réfractaire et les travaux ont permis de faire les constatations suivantes :

La poche du Kohlholz située à 2 kilomètres au S. de Lausen sur une éminence élevée de 500 m. au-dessus de la mer, fait partie d'un système de remplissage sidérolithique, qui se développe le long d'une faille mettant en contact les couches d'Effingen avec le Séquanien moyen et supérieur, et se dirigeant au S.W. jusqu'au Murenberg près de Bubendorf.

Le remplissage comprend de bas en haut les termes suivants :

1° Bolus siliceux, d'aspect rocheux, sans calcaire, contenant des silex et des fragments silicifiés fossilifères. 7 m.

2° Calcaire grisâtre tacheté de rouge, non stratifié, riche en quartz, englobant de gros blocs de calcaire à Planorbes éocène. 4.6 m.

3° Calcaire blanc, pauvre en quartz, contenant de petits galets et des grains oolithiques. 1 m.

4° Bolus riche en limonite avec de nombreux silex. 5 m.

5° Eboulis de Séquanien et d'Argovien. 0.5 à 1.5 m.

Les silex contenus dans cette poche contiennent d'assez nombreux fossiles qui ont été découverts déjà par M. A. Tobler, et que M. Rollier a reconnus comme appartenant au Kimmeridgien (couches de Wettingen ou de Nattheim). Aux fossiles déjà étudiés, par M. Rollier (1 crustacé, 2 vers, 4 gastéropodes, 19 lamellibranches, 5 brachiopodes, 3 échinodermes), viennent s'ajouter 1 Pygurus, 1 Nucléolites et 1 Hemicidaris que l'auteur a récoltés récemment.

Les blocs de calcaire à Planorbes occupent un niveau parfaitement déterminé sous le bolus à limonite ; ils sont recouverts d'une incrustation siliceuse qui peut atteindre jusqu'à 10 cm. d'épaisseur, et contiennent outre de nombreux exemplaires de Planorbis pseudoammonius Schlot, des Glandina, des Helix et quelques graines (Celtis). L'auteur y a trouvé encore des débris de coquilles, qui rappellent surtout des coquilles d'œuf de certains grands oiseaux aquatiques.

M. Leuthardt considère soit les concrétions siliceuses

soit les blocs de silex contenus dans le remplissage comme les derniers restes de la désagrégation du Kimmeridgien. Les premières ont été dégagées par la corrosion de la roche encaissante ; les seconds doivent être des fragments primitivement calcaires, qui une fois tombés dans la poche sidérolithique ont été protégés contre la destruction mais ont été progressivement silicifiés.

Le bolus siliceux de la base est le résidu de la destruction des couches Kimmeridgiennes avec peut-être une certaine proportion de quartz provenant de gisements éloignés de Crétacique ; il a été accumulé dans les poches qu'il remplit par des lévigations superficielles.

Cette destruction du Jurassique supérieur a du s'effectuer pendant la période crétacique, pendant laquelle le Jura tabulaire était terre ferme, et le Sidérolithique en question doit donc être considéré comme une formation continentale des temps crétaciques.

Quant aux calcaires à planorbes l'auteur les considère comme s'étant déposés sur place dans des eaux douces peu profondes et au-dessus du remplissage siliceux du fond de la poche ; ils sont donc plus jeunes que celui-ci. Ils ont été ensuite morcelés par l'érosion puis incrustés de silice par des eaux siliceuses.

Le bolus à limonite qui recouvre ces calcaires n'est autre chose qu'une sorte de terra rossa.

M. le prof. E. Renevier estime que la *Brèche des Ormonts*, plus ou moins cristalline, figurée comme Flysch dans nos cartes géologiques, est beaucoup plus ancienne, et représente probablement tout le Jurassique, comme cela a été reconnu pour la *Brèche du Chablais*.

Cette conviction lui est venue en parcourant la contrée dans deux séjours d'été en 1904 et 1905. Voici les arguments qui le déterminent :

1° Tout le long du passage du Pillon cette brèche repose sur les schistes noirs, qui ont fourni des fossiles du Lias supérieur, et ces schistes eux-mêmes reposent normalement sur le gypse et la cornieule triasiques.

2° Il n'y a pas dans la brèche et les grès qui l'accompagnent d'intercalations schisteuses, comme on en voit toujours dans le Flysch. En revanche il s'y intercale beaucoup de bancs calcaires, souvent très épais, les uns compactes, les autres feuilletés (calschistes) comme par exemple à la montée de la Paraz de Marnex, lieu dit *Pierres fendues*.

3° M. le prof. Lugeon a trouvé une bélemnite à Chaussy, près du *Lac Liozon*. Précédemment déjà on avait cité des bélemnites dans la Brèche d'*Aigremont*. En outre les rocs calcaires qui dominent les Fornaches ont fourni quelques fossiles (*Rhynchonella*, etc.) probablement liasiques ou jurassiques inférieurs.

4° Au-dessus de *Vers l'Eglise* au S. on voit les schistes noirs toarciens passer insensiblement à la Brèche plus ou moins cristalline, qui s'y intercale et alterne avec eux, comme au Chablais.

Si cette manière de voir est exacte, la chaîne du Niesen, tout entière coloriée en Flysch, pourrait bien être Jurassique ! On se souvient que Icher y a cité des fossiles liasiques, etc. La nature fréquemment cristalline de cette Brèche serait d'ailleurs plus explicable si elle est plus ancienne.

En tout cas M. Renevier a pu constater plusieurs affleurements de cornieule et de schistes noirs liasiques,

dans les espaces de la carte géologique coloriés en Flysch ; cela en particulier dans les *Gorges du Torrent*, qui descendent d'Ayerne au Plan des Iles.

M. le prof. Ch. Sarasin a conçu en même temps que M. Renevier des doutes sérieux sur l'âge tertiaire des grès de la zône du Niesen. Il a été frappé en effet pendant une exploration récente des environs de la Lenck et d'Adelboden de l'analogie absolue que présentent d'une part les grès du Niesen, de l'autre des grès polygéniques, qui existent en grande quantité dans la zône des Cols entre Adelboden et la Lenk, et dans lesquels il a trouvé toute une faune d'ammonites, de bélemnites et de brachiopodes incontestablement liasiques.

M. Buhler, ingénieur à Zurich parle des *progrès faits en Suisse au point de vue de l'exploitation des minerais*[1]. Il montre que la non réussite d'un grand nombre d'entreprises métallurgiques est due au fait que l'affaire était lancée dans un pure esprit de spéculation. D'autres fois ce sont ou bien la situation géographique défavorable et les moyens de communications difficiles, ou bien l'insuffisance des moyens d'exploitation employés qui ont influé défavorablement. Or il est évident que de nos jours, les moyens de communication s'étant énormément améliorés, beaucoup de gites métalliques sont ainsi devenus abordables ; d'autre part les procédés d'extraction et d'exploitation ont largement profité du développement de l'industrie élec-

[1] Nous plaçons ici cette communication, qui n'a pu être faite, comme elle avait été annoncée, à la séance de la section des ingénieurs, laquelle n'a pas eu lieu.

trique, qui leur fournit la force et la chaleur dans des régions où le combustible n'existe pas en quantité suffisante. On peut donc admettre que toute une série de gîtes métallifères, qui n'étaient pas exploitables il y a cinquante ans, le sont devenus, et le moment semble être arrivé, où l'on devrait prêter une attention plus sérieuse aux questions d'ordre technique ou industriel, ou touchant à l'exploitation des richesses minérales de notre pays.

Botanique.

Président : M. le Dr Herm. Christ (Bâle).
Secrétaire : M. le Dr E. Rübel (Zurich).

Hans Bachmann. La notion de l'espèce. — Ed. Fischer. L'influence du milieu alpin sur le développement des Urédinées. — E. Rübel. Les intensités lumineuses qui agissent sur les plantes alpines. — H.-C. Schellenberg. La dissolution des celluloses par les champignons. — F.-A. Forel. La floraison des bambous. — C. Schröter. Variabilité de Scolopendrium officinarum et polymorphisme de l'épicéa. — Ed. Fischer. L'espèce chez les champignons parasites. — M. Rikli. Communications diverses.

M. le Dr Bachmann (Lucerne) parle, dans la première assemblée générale, de la *notion de l'espèce*, et notamment des variations qu'elle a subies suivant les époques : 1. Dans l'antiquité, l'individu est considéré d'une manière plus ou moins précise suivant son degré d'importance ; on lui donne un nom à lui, abstraction faite des autres individus pareils. Plus tard, le besoin se fait sentir de désigner des groupes, soit pour des raisons d'utilité pratique, soit pour des motifs scientifiques. 2. Au moyen-âge, la distinction des genres et des espèces est basée sur des raisonnements abstraits. 3. John Ray (1628-1685) est le premier à donner de l'espèce une définition tirée de l'observation de la nature. Cependant le genre conserve encore son sens abstrait de catégorie d'ordre supérieur. Enfin, au commencement du XVIIIe siècle, plusieurs savants (C.N. Lang, Rivinus et Tournefort) émettent, sur ces questions, des idées qui se rapprochent de celles de Linné. 4. Charles Linné (1707-1778) donne une formule précise de l'espèce, en la

considérant comme l'expression d'un acte immuable du Créateur ; il introduit la nomenclature binaire et définit également les variétés. Les savants du XVIIIe et du commencement du XIXe siècle (Cuvier, de Candolle, etc.) suivent les traces de Linné. 5. Lamark nie la fixité de l'espèce, ainsi que Etienne et Isidore Geoffroy Saint-Hilaire et enfin Darwin. — Le conférencier interrompt ici son examen historique de la question, pour s'attacher aux différents points de vue qui ont été adoptés au cours du XIXe et du XXe siècle. L'étude du développement de l'individu nous fournit la preuve qu'on aurait tort de lui attribuer une constance absolue. Et d'ailleurs, lorsqu'on étudie biométriquement un caractère quelconque chez de nombreux individus de la même espèce, l'on constate que les valeurs ainsi obtenues forment une courbe analogue à la courbe d'erreurs de Gauss (courbe de Quetelet et de Galton). Or, les observations récentes ont révélé que ces courbes peuvent être modifiées par le milieu ambiant : elles ne sont donc pas constantes. Une méthode nouvelle, employée avec succès par Klebs, consiste précisément à étudier la manière dont les différents caractères d'une espèce se comportent vis-à-vis du milieu. On peut déjà en tirer cette conclusion « qu'il n'existe pas un caractère qui ne soit pas variable. En effet, les caractères ne sont constants qu'en tant que les conditions restent les mêmes. Lorsque celles-ci se modifient, elles provoquent une variation dans l'organisme ». Hugo de Vries a rappelé aux naturalistes l'existence de mutations, soit de formes nouvelles apparaissant subitement ; ce qui a remis en honneur l'étude des « petites espèces » ou espèces jordaniennes.

D'autres chercheurs ont porté leur attention sur les formes saisonnières et les races géographiques. Puis, les mycologues (Fischer, Klebahn) ont été conduits à admettre des espèces biologiques. On a enfin eu recours à l'hybridation pour démêler les caractères de l'organisme, et l'on est arrivé par là à formuler des lois intéressantes. De toutes ces recherches il est permis de conclure que l'espèce est comparable à une série mathématique finie dont tous les termes sont entre eux en rapport déterminé.

M. Ed. Fischer (Berne) parle de *l'influence du milieu alpin sur le développement des Urédinées.* — Ce développement se présente en raccourci dans le milieu alpin; comme cela résulte non seulement de la forte proportion des formes réduites qu'on rencontre dans les régions alpines, mais aussi des observations de O. Schneider sur le développement de l'urédo chez les Melampsorées des Salix, développement plus rapide pour les espèces alpines que pour celles de la plaine. M. Fischer pense qu'il y a là une adaptation résultant de l'action directe des facteurs climatériques et fixée par l'hérédité. B. Iwanoff a, d'ailleurs, prouvé expérimentalement que les facteurs climatériques sont bien en mesure d'accélérer l'évolution de l'urédo. A cet effet, plusieurs exemplaires de *Pimpinella magna*, préalablement inoculés avec des urédos de *Puccinia Pimpinellae*, furent mis en observation les uns à Berne, les autres au Faulhorn. Ces derniers offrirent, dès le 28 juillet, à la fois des urédospores et des téleutospores dans la proportion de 2 à 1. A Berne l'on put observer, il est vrai, dès le 24 juillet, des urédospores mais les

téleutospores n'apparurent que le 31 juillet en tout petit nombre.

M. E. Rübel (Zurich) parle *des intensités lumineuses qui agissent sur les plantes alpines.*

En dehors des aliments et de la chaleur, la lumière a une influence capitale sur la vie des plantes. M. Rübel a étudié les conditions d'éclairement des plantes alpines d'après la méthode inventée par Bunsen et Roscoe et perfectionnée par Wiesner, méthode qui est basée sur le noircissement d'un papier sensible. On sait que l'intensité de la lumière dépend de la hauteur du soleil au-dessus de l'horizon, de l'altitude au-dessus de la mer du point d'observation et aussi naturellement de l'état de l'atmosphère. La lumière solaire totale se compose de la lumière diffuse et de l'insolation directe. Or, tandis que, dans la plaine, la lumière diffuse semble jouer le rôle principal, en atteignant des degrés d'intensité comparables à la lumière directe, il en est tout autrement dans les régions alpines, où la valeur de l'insolation directe est, en moyenne, 2 à 3 fois — et même, dans certains cas, 5 à 6 fois — supérieure à celle de la lumière diffuse. M. Rübel montre une série de graphiques à l'appui de ses conclusions.

M. H.-C. Schellenberg (Zurich) fait une communication sur la *dissolution des celluloses par les champignons.*

L'étude d'une série de champignons a démontré qu'aucun de ceux-ci n'a la faculté de dissoudre la vraie cellulose. Ce résultat est d'ailleurs confirmé tant par des expériences de culture que par l'examen de

fragments de plantes attaqués par ces champignons. Les champignons étudiés parviennent cependant à décomposer plusieurs formes des hemicelluloses ; et il résulte des expériences de M. Schellenberg que certains champignons ne décomposent que certaines formes de ces celluloses instables. La résistance des celluloses à l'action dissolvante des champignons n'est point en rapport avec leur résistance aux acides ; mais elle dépend plutôt de leur constitution moléculaire, et notamment des conditions d'isomérie. La dissolution des celluloses a lieu par l'action d'un ferment. M. Schellenberg admet d'ailleurs que, à côté du ferment qui agit sur les vraies celluloses et qu'on retrouve dans les bactéries de l'acide butyrique, il existe quatre autres ferments distincts qui n'agissent que sur certaines hémicelluloses

M. F.-A. Forel, de Morges, signale la floraison simultanée, dans l'été de 1905, de toutes les plantes connues dans la Suisse occidentale d'une espèce de Bambou, importée du Japon, le *Bambou grêle* de nos jardiniers, le *Phyllostachys Henonis* des horticulteurs français, le *Ph. puberula* Miq., d'après une détermination du prof. C. Schröter, de Zurich. Ces Bambous, qui sont connus dans le pays depuis trente ans au moins, y fleurissent pour la première fois. M. Forel connaît 29 touffes de cette espèce dans les parcs de Morges, une centaine peut-être dans la Suisse occidentale, entre Genève, Berne et Bex; toutes sont en fleurs. La floraison est opulente; on peut évaluer à un million de fleurs celles qui couvrent une seule touffe du parc de l'Indépendance, à Morges. Aucune de ces fleurs ne porte de graines fertiles.

Une autre espèce de la même tribu des Bambusées, l'*Arundinaria Simoni*, Carrière, est en fleur depuis l'année dernière; nous en connaissons des touffes en fleur à Genève, à Montpellier, en Angleterre, aux Iles Borromées. Cette espèce donne des graines fertiles.

M. Forel rappelle les faits généraux de la floraison des Bambusées, la simultanéité et la solidarité dans le phénomène de la floraison, l'alternance dans les faits de génération : longues séries de générations observées, la plante se multipliant par drageons pendant trente, pendant cinquante, pendant cent ans; puis tout à coup apparition d'une génération sexuée, floraison et rajeunissement de l'espèce par graines. Il montre l'importance de ces phénomènes pour l'établissement de la notion de l'espèce dans le monde végétal.

M. le prof. Schröter (Zurich) démontre l'extrême variabilité de *Scolopendrium officinarum* par une série de « mutations » qui ont été cultivées par M. Mertens, horticulteur à Zurich.

Ensuite il parle, en montrant un grand nombre de dessins et photographies, du polymorphisme de l'épicéa (*Picea excelsa Link*), une espèce qui contient comme peu d'autres, la série presque complète des différents types de variabilité [1]. Elle offre, en effet :

a) quatre variétés, distinguées d'après la forme des écailles du cône (*obovata* Ledebour, *fennica* Regel, *europaea* Tepl., et *acuminata* Beck ;

[1] Pour plus de détails, comparez C. Schröter, Ueber Vielgestaltigkeit der Fichte. *Vierteljahrschrift der Zürcher naturf. Gesellsch.* Bd. XLIII 1898. En outre, séparément, chez Fäsi u. Beer, Zürich.

b) deux sous-variétés saisonnières : *Erythrocarpa* et *chlorocarpa* Purkynè ;

c) un grand nombre de « mutations » (lusus; Spielart).

1. D'après l'habitus : *viminalis* Casp., *pendula* Jacques et Hérincq, *erecta* Schröter, *virgata* Casp., *monstrosa* Loud. *columinaris* Carr., *pyramidalis* Carr., *globosa* Berg. *nana* Carr., *strigosa* Christ.

2. D'après l'écorce ; *corticata* Schröter, *tuberculata* Schröt.

3 D'après les aiguilles : *brevifolia* Cripps, *aurea* Carr., *variegata* Carr.

4. D'après le cône : triloba Asch. et Græbn.

d) un grand nombre de formes, produites par la station, le climat ou des lésions.

M. le prof. Ed. Fischer (Berne) examine la *notion de l'espèce chez les champignons parasites* ; notamment chez les *Puccinia* des Ombellifères qui offrent une succession graduellement décroissante de petits groupes systématiques (*Arten*) basés sur des caractères morphologiques de moins en moins importants et, comme dernier terme de la série, des « espèces biologiques », qui ne diffèrent entre elles que par le choix qu'elles font chacune d'une plante nourricière particulière. Il est d'ailleurs impossible d'établir une distinction absolue entre les groupes morphologiques et les groupes biologiques; et c'est pour cette raison qu'on est forcé d'admettre que ces derniers sont des espèces (*Spezies*) en voie de formation. Tous ces groupes, tant morphologiques que biologiques devraient donc, au même titre, être considérés comme des espèces. Mais, dans les tra-

vaux de systématique, des considérations pratiques empêchent de placer au même rang les « espèces biologiques » et les formes qui sont différenciées par des caractères morphologiques. Il est donc préférable de réserver à ces dernières le terme d'espèces et de leur subordonner les premières comme sous-espèces ou formes spécifiques (*formae speziales*).

M. le Dr M. Rikli (Zurich) a fait une série de communications sur les sujets suivants :

1. Variétés de *Dorycnium hirsutum* dans la région méditerranéenne, septentrionale et méridionale.

2. Les variétés de *Dorycnium herbaceum* sur la limite de l'aire de l'espèce.

3. *Nasturtium palustre*, exemple d'un « apophyte ».

4. L'Arole des Alpes et de l'Asie septentrionale.

L'auteur n'a pas fourni de résumé de ces communications.

Zoologie.

(Séance de la Société suisse de zoologie.)

Président : M. le prof. Dr Th. Studer (Berne).
Secrétaire : M. le Dr Walter Volz (Berne).

Reconstitution de la Société. — O. Fuhrmann. Scleropages osteoglossum formosum de Sumatra. — Le même. Phreatobius cisternarum. — W. Volz. L'œil de Periophthalmus et de Boleophthalmus. — Le même. Mécanisme de la circulation et de la respiration de Monopterus javanensis Lac. — Th. Studer, Menneking, Schneider. Importance morphologique de l'axe de Gorgonacea. — V. atio. Le Myoxus Dryas, intermedius Nehring en Suisse. — Le même. Quelques colonies intéressantes. — Le même. Un curieux Pouillot. — Le même. Le Haidli du lac de Hallwyl. — C. Spiess. L'évolution du foie. — F. Sarasin. Un Protopterus annecteus extrait du sol. — E. Yung. Larves de Rana esculenta. — M. Bedot. Catalogue des Invertébrés de la Suisse. — F. Zschokke. Faune de fond du lac des Quatre-Cantons.

L'assemblée procède d'abord à la reconstitution de la Société zoologique suisse. Le bureau provisoire est composé de M. le prof. Th. Studer, président; M. le Dr Th. Steck, vice-président; M. le Dr W. Volz, secrétaire, tous trois à Berne; M. Arn. Pictet, trésorier, et M. M. Bedot, secrétaire général, ces deux derniers à Genève.

M. le Prof. O. Fuhrmann (Neuchâtel) fait les deux communications suivantes :

a) Il montre d'abord un exemplaire de *Scleropages osteoglossum* formosum de Sumatra, appartenant au Musée de Bâle et récolté par M. von Mechel, dont la cavité buccale contient 12 jeunes poissons de cette espèce d'environ 12 cm. de longueur.

L'incubation buccale ne semble commencer qu'après l'éclosion des jeunes puisque les œufs, grands de 2 cm., sont pondus puis surveillés.

b) Dans sa deuxième communication, M. Fuhrmann démontre que la Scluride aveugle *Phreatobius cisternarum*, découverte par M. le Prof. Göldi dans une citerne de l'île Marejo, dans la région de l'Amazone, n'a pas, comme le croit le Professeur Göldi, d'affinités avec les Ceptosides et les Trychomyæriens, mais doit prendre place à côté des Plotosiens (Clariidæ) marins non encore représentés en Amérique. Ce petit poisson, de 3,7 cm. de longueur, a une tête longue de 5 mm., qui porte du côté dorsal sous la peau des yeux mesurant 1 5 mm. Ces yeux sont dépourvus de cornée, d'iris, de cristallin, de corps vitré ainsi que d'une choroïde et d'une scléroide différenciée. Aussi, la vésicule oculaire est-elle moins enfoncée sur sa face antérieure que chez les yeux réduits de Myxine, tandis que l'enfoncement ventrodorsal fait complètement défaut.

M. le Dr W. Volz (Berne).

1) *Sur l'œil de Periophthalmus et Boleophthalmus* [1].

A l'époque du reflux, on observe dans le cours inférieur des fleuves et sur les côtes de la mer, de grandes quantités de poissons des genres *Periophthalmus* et *Boleophthalmus* rampant sur la vase.

Ils jouissent, en dehors de l'eau, contrairement à la majorité des poissons, d'une vue bien développée.

[1] Le travail complet et accompagné de figures, paraîtra dans les *Zoologische Jahrbücher*, du Prof. J.-W. Spengel, dans la série « Reise von Dr Walter Volz ».

L'examen anatomique de leurs yeux démontre qu'ils diffèrent considérablement du type d'œil du Poisson normal. La Campanule de Haller, servant à l'accomodation, ainsi que le processus falciformis sont absents. Ils sont remplacés par un muscle mince et distinctement strié en travers, situé en dehors du cartilage scléral, faible et flexible. Il s'étend vers l'iris et parcourt, sous la forme d'une membrane mince et hyaline, toute la partie antérieure de l'œil. Le muscle scléral rapproche, par ses contractions, le cristallin sphérique du fond de l'œil, où se trouve la rétine et accomode ainsi l'œil à la vue à distance. L'accomodation est donc en action comme chez tous les les autres poissons mais, à l'inverse des animaux terrestres, pour la vue à distance. L'œil de ces singuliers poissons montre donc, malgré une conformation différente, les mêmes propriétés physiologiques que celui des autres poissons.

2) *L'appareil de respiration et de circulation du Monopterus javanensis* Lac.

En 1902, M. Volz observa que ce Symbranchide, connu depuis longtemps comme habitant plusieurs des Iles malaises, sommeille pendant la période sèche. L'examen anatomique du système circulatoire donne les résultats suivants : Le cœur est très éloigné de la tête. Le truncus arteriosus se divise en quatre artères branchiales remontantes. La quatrième paire de ces arcs se réunit du côté dorsal, à peu près au niveau de la septième vertèbre, pour former l'aorta descendens, tout comme chez *Amphipnous cuchia*. Ces deux poissons se distinguent de tous les autres vertébrés, dont

l'aorte prend toujours naissance au deuxième arc branchial. Les trois paires antérieures d'arcs branchiaux versent leur sang surtout dans la paroi supérieure du pharynx ; une petite partie du sang passe donc à la respiration ; aussi, les branchies sont-elles fortement réduites et dépourvues de lamelles branchiales. En arrière de la jonction des deux radices aortae, se sépare de l'aorte dorsale une puissante arteria cœliaca qui conduit le sang vers l'extrêmité postérieure de l'intestin. Elle s'y divise en branches latérales qui, en se subdivisant, pénètrent dans la paroi intestinale et se perdent sous l'épithelium intestinal, très faiblement développé. Dans cette région, les papilles intestinales font défaut et le rectum sert donc à la respiration d'air atmosphérique qui pénètre évidemment aussi par la bouche. Le sang artériel est conduit par la veine porte dans le foie et, de là, par la vena hepatica, dans le cœur. Là il se mêle au sang veineux des venæ cardinalis et du sang mixte des venæ jugulares ; ces dernières, récoltant, en effet aussi bien le sang devenu artériel dans la branchie et dans la paroi pharyngienne que le sang veineux de la tête.

Ainsi, le *Monopterus javanensis*, auquel on attribuait pendant longtemps une respiration très imparfaite, possède deux appareils de respiration fonctionnant simultanément. De plus, la formation de l'aorte descendens au dépens de la quatrième paire d'artères branchiales et la nature artérielle de la vena hepatica rappelle un état très primitif.

Prof. Dr Th. Studer. *Le Squelette axial des Gorgonacea.*

Le squelette axial des Gorgonacea fut d'abord considéré comme une simple excrétion de l'ectoderme. D'après Milne-Edwards et Ehrenberg, le jeune polype excréterait, à sa base, une plaque cornée qui se développe plus rapidement au milieu et pénètre ainsi sous forme d'un axe cylindrique ramifié dans la colonie et ses branches. Les recherches subséquentes de v. Koch[1] donnèrent, à cette théorie, une base positive. Elle figure encore dans les traités de zoologie les plus récents, comme Lang, Delage et Hérouard. D'après une deuxième théorie (Lacaze-Duthiers, Kœlliker, Studer), le squelette axial serait formé soit par la mésaglœa, soit par les éléments formés qui pénètrent de l'ectoderme dans la masse gélatineuse de la substance intermédiaire.

Beaucoup de Gorgonacea, les Scleraxonia, ont un axe formé uniquement par des spicules ce qui prouve leur origine de la mesoglœa[2]. D'autre part, la mesoglœa peut aussi donner naissance à des substances cornées (*Alcyonium palmatum*). En 1873 déjà, M. Studer (Bau und Entwicklung von *Gorgonia Bertoloni;* Bern Mitteilg. 1873) démontra que chez l'*Eunicella graminea* les spicules jouent un grand rôle dans la formation de l'axe en formant des centres autour desquels se dispose la substance cornée. Elles sont plus tard résorbées. L'examen d'Alcyonnaires des

[1] Voir v. Koch. Das Skelett der Alcyonarien, Morph. Jahrb. Vol. IV, 1878. Morphol. Bedeutung des Korallen Skelettes, Biol. Centralbl. Vol. II, 1882-83. Gorgoniden des Golfes von Neapel, Fauna u. Flora des Golfes v. Neapel 1887.

[2] Voir Lacaze-Duthiers, Polypiers des Gorgones. Annal. Sc. Nat. t. III, 1868.

genres *Telesto* et *Cœlogorgia* ainsi que de certains Gorgonocea primitifs conduirent l'auteur à la conception suivante de la morphologie des Gorgonocea (comp. Versuch eines System des Alcyonarien, Arch. f. Naturg. Vol. 5. 1887).

Chez *Cœlogorgia* et *Telesto*, la colonie consiste en deux sortes d'individus : les *Polypes axiaux* longs, cylindriques, à paroi épaisse et à cavité gastrale pourvue de huit plis mésentriques ; la paroi se compose d'un ectoderme, d'une zooglœa formée de spicules, de substance cornée et d'un endoderme. La zooglœa est parcourue par un système de canaux communiquant, d'un côté, avec la cavité centrale des Polypes axiaux, de l'autre côté avec la cavité gastrale très courte des *Polypes latéraux*. La cavité centrale des Polypes axiaux primaires peut être remplie par la mesoglœa qui pénètre depuis leur base en refoulant devant elle l'endoderme. Les Gorgonocea peuvent être ramenées au même plan de construction que ces Alcyonaires. Il y aurait des Polypes axiaux de premier, deuxième, troisième ordre, sans bouche, ni tentacules dont le cœnenchyme de la paroi forme, par bourgeonnement, des individus nourriciers et sexués. La cavité gastrale se remplit, dès la base, d'un axe corné et renfermant des spicules qui laissent cependant vides les chambres limitées par les plis mésentériques. Ces chambres représentent ensuite les vaisseaux longitudinaux, au nombre de huit chez les Gorgonocea primitifs, de quatre ou parfois deux chez les formes à symétrie biradiaire ou bilatérale. D'après cette théorie, l'axe se formerait indépendamment dans chaque Polype axial et ne se réunirait que secondairement avec les autres.

Pour confirmer cette hypothèse, deux élèves de M. Studer examinèrent le système de canaux de Primnoïdes et le développement de l'axe dans le jeune bourgeon.

M. Menneking. *Ueber die Anordnung der Schuppen und das Kanalsystem bei Stachyodes*, etc. (Arch. f. Naturg. Jahrg. 71, Berlin 1905). Il trouve chez les genres *Stachyodes*, *Caligorgia*, *Calyptrophora*, *Thoranella*, auxquels on peut ajonter *Primnœlla*, huit canaux radiaires longitudinaux ; il n'en existe que quatre chez *Amphilaphis*. Les parois de ces canaux consistent de deux couches de cellules endodermiques séparées par une troisième couche plus mince. Là où ces parois touchent à l'axe, elles sont souvent épaissies, parfois (Calyptrophora), même pourvues d'uu bourrelet plissé rappelant tout à fait les plis mésentériques (Enteroid de Jv. Delage). Dans deux cas, ces parois contenaient des follicules. Chez *Amphilaphis*, on trouve, à l'extrémité du tronc, un polype terminal dans la cavité gastrale duquel l'axe pénètre, depuis en bas, en repoussant de côté la partie supérieure du Polype. Vers le bas elle est entourée par les plis mésentériques du Polype.

M. Alfred Schneider. *Das Achsenskelett der Gorgoniden* (Arch., f. Naturg., Berlin 1905). Il suivit le développement de l'axe dans les jeunes ramifiations d'*Eunicella Cavolini* et *profunda*, d'*Isidella elongata* et *Gorgonella carmentose* Ici, l'axe se forme dans chaque branche indépendamment, la réunion avec l'axe du tronc n'a lieu que plus tard. La branche d'*E. Cavollini* représente d'abord un bourgeon creux, clos à l'extrémité, un vrai Polype axial végétatif. Sa cavité se

remplit de mesoglœa qui s'élève en forme de cône depuis la base, en repoussant devant elle l'endoderme. Elle contient d'abord de nombreuses spicula, plus tard aussi de la substance cornée qui se différencie en une couche corticale plus épaisse et une couche médullaire plus lâche. Les spicula finissent par disparaître plus ou moins complètement. Comme les spicula, la substance cornée dérive aussi de cellules spéciales, probablement ectodermiques et que Schneider appelle spongioblastes.

Ces faits confirment l'hypothèse de M. Studer sur la Morphologie des Alcyonaires et démontrent une unité de conformation qui s'étend jusqu'aux Madréporaires squelettogènes. Les colonies ramifiées débutent par un Polype axial allongé, dont la paroi cœnenchymateuse produit de nouveaux individus ; parmi ceux-ci, quelques-uns s'allongent et deviennent des Polypes axiaux de deuxième ordre. Les spicula, dans la paroi des Polypes, donnent à l'ensemble de la solidité, la substance cornée lui donne une certaine élasticité (*Cœlogorgia* et *Telesto* subgen. *Carijoa*).

Un progrès se réalise lorsque le Polype axial possède un squelette axial qui pénètre, depuis sa base, dans la cavité digestive en la remplissant complètement (*Suberogordidæ*, Brianeidæ, Melithodidæ) ou en laissant vides les chambres radiaires, qui représentent alors les canaux longitudinaux (Pennatulacea, Coralliдæ, Holaxonia). Cette différenciation est accompagnée d'un Dimorphisme dans les colonies. Les Polypes axiaux perdent la bouche, les tentacules et le stomodæum et deviennent des individus purement végétatifs, qui produisent, par bourgeonnement dans

le Cœnenchym de leurs parois, les individus nourriciers et sexués. L'axe est d'abord tendre et parsemée de spicules qui, ensuite, se réunissent en une masse solide (Corallidæa) ou sont tenus ensemble par une substance cornée (la plupart des Scleraxonia). Enfin, la substance cornée remplace complètement les spicules qui sont résorbées ; elle forme, alors seule, l'axe élastique et flexible (Holaxonia). De l'ontogénie de cette axe cornée, qui représente le type supérieur, résulte clairement la phylogénie des Gorgoniacea.

M. Victor Fatio. *Le Myoxus Dryas, intermedius* Nehring, *en Suisse.*

Peu après avoir publié une liste préliminaire d'espèces, sous-espèces et variétés de Mammifères, entièrement nouvelles ou nouvelles pour la Suisse, trouvées depuis 1869 dans le pays, en vue d'un futur supplément à sa Faune des Vertébrés de la Suisse[1], le Dr V. Fatio a appris que le *Myoxus Drias, intermedius* Nehring avait été capturé, vers la fin de juillet 1902, à Tarasp (Vulpera-Tarasp), en Basse-Engadine, à 1250 mètres d'altitude environ, dans le canton des Grisons, par l'honorable W. Rothschild et le Dr E. Hartert, qui n'ont pas, qu'il sache, publié jusqu'ici leur intéressante trouvaille[2].

[1] *Archives des sc. phys. et nat.*, mai 1905.

[2] La trouvaille avait été indiquée au Dr V. Fatio comme faite à Vulpera, à la fin de juillet 1903. Mais les deux indivus du *M. Dryas, intermedius* à lui soumis par MM. W. Rothschild et E. Hartert, sous l'indication Vulpera-Tarasp, portant sur l'étiquette : l'un, 23/VII, 02, l'autre, 30/VII, 02; tandis que deux autres *Myoxidæ* de même provenance, reçus avec les précédents, jeunes du *M. quercinus*, portent, par contre, les dates 8 et 29/VII, 1903.

Comme ceux découverts dans le Tyrol et décrits par Nehring en octobre 1902[1], les deux individus de ce petit Loir soumis à l'auteur de cette communication, mâles adultes pris, l'un dans le jardin de l'hôtel Waldhaus, à Tarasp, l'autre près de cet hôtel, se distinguent du *M. Dryas* Schreb. (*Nitedula* Pall.) par une coloration grise des faces supérieures bien différente de la teinte brunâtre, un peu roussâtre, de ces parties chez le *Dryas* ou *Nitedula* type, dans des contrées plus orientales. Avec une taille maximale de 182 mm. environ[2], ils présentent, ainsi que ce dernier, la queue touffue et distique des vrais Loirs et un bandeau noir de la moustache à l'orifice de l'oreille qui les rangent, à titre de sous-espèce locale (*M. D., intermedius*), à côté du *M. Dryas* type, dans le même sous-genre que le *M. Glis* au moins deux fois aussi grand.

Deux autres Myoxidés de Vulpera-Tarasp, capturés les 8 et 29 juillet 1903 et communiqués au Dr V. Fatio en même temps que les précédents, seraient, selon celui-ci, des sujets jeunes du *Myoxus quercinus* Linné, dont il a déjà signalé la présence en Engadine, jusqu'à 2000 m/sm, dès 1869.

C'est donc une nouvelle espèce à ajouter à la liste des Rongeurs suisses et au total des Mammifères du pays, total que l'auteur avait augmenté déjà, d'après les trouvailles de divers, de 6 Cheiroptères, 3 Insectivores et 3 Rongeurs dans sa liste préliminaire d'avril dernier.

[1] Eine neue Myoxus-species (*Myoxus intermedius* NHRG) aus Tirol; *Sitz. Ber. der Gesell. naturf. Freunde zu Berlin*, n° 7/8, oct. 1902.

[2] L'espèce semble varier entre 0m.170 et 186 de longueur totale, la queue, assez largement velue sur toute son étendue, comptant généralement pour un peu moins de moitié.

La proximité du Tyrol et de la Basse-Engadine explique aisément cette dernière et intéressante découverte.

L'auteur prie l'honorable W. Rothschild et le Dr E. Hartert d'agréer ses sincères remerciements pour l'amabilité avec laquelle ils ont répondu à sa demande d'examen des précieux sujets par eux collectés. La trouvaille de ces deux distingués naturalistes à Vulpera Tarasp semble établir péremptoirement que les *M. Dryas* et *Quercinus* se trouvent en contact immédiat dans cette localité.

M. V. Fatio *Quelques colonies d'oiseaux aquatiques.* Voir *Archives des Sc. phys. et nat.* octobre 1905, p. 381-385, cette communication *in extenso*.

M. V. Fatio. *Un curieux Pouillot « Phylloscopus » d'Argovie.*

M. le prof. Dr J. Winteler, d'Aarau, a soumis récemment au Dr V. Fatio la dépouille d'un Pouillot, Laubvogel, qui fait l'objet d'une communication de ce dernier. Cet oiseau, tué par M. Max Diebold, préparateur, le 29 août 1904, au lieu dit Waffenplatz, près d'Aarau, rappelle tour à tour, par divers caractères, le *Phylloscopus rufus* Briss., assez répandu en Suisse, et le *Phyll. tristis* Blyth, de Russie et d'Asie, autrement tout à fait exceptionnel en Europe. Le prof. Winteler pencherait plutôt en faveur d'un rapprochement avec le *Tristis*, parce qu'il croit avoir entendu, à deux reprises, près du lieu de capture, un cri d'appel ressemblant à celui attribué par certains auteurs à cette espèce.

Le Pouillot argovien de M. Diebold, comparé aux

autres représentants du genre dans le pays, diffère nettement sur divers points du *Ph. trochilus* Linné et n'a rien de commun ni avec le *Sibilatrix* Bechst., ni avec le *Bonellii* Vieill. Il rappelle à la fois le *Ph. rufus* et le *Tristis* par les dimensions comparées des différentes rémiges, quasi semblables dans les deux espèces, en même temps que par un mélange bien accusé de tons brunâtres et roussâtres sur les faces inférieures, les côtés surtout. Avec cela il se rapproche plutôt de *Tristis* par la teinte plus noire de ses pieds, tarse et doigts (à part la plante des derniers) et davantage du *Rufus* par la présence devant le cou, à la poitrine et sur le haut des flancs, de mèches (macules allongées) jaunes, assez constantes chez *Rufus* ainsi que chez le *Sylvestris* de Meisner, simple forme de ce dernier, mais qui font complètement défaut chez le *Tristis*.

La question d'espèce ou variété ne peut être ici tranchée, sur l'examen d'une seule peau un peu déformée et privée de la mandibule supérieure. Il faut attendre d'autres sujets d'étude, et le professeur Winteler nous promet, pour l'an prochain, de nouveaux matériaux sur cet intéressant sujet.

M. V. Fatio. *Le Haidli du lac de Hallwyl.*

Le Dr V. Fatio a reçu à deux reprises du Dr J. Hofer, de Wädensvyl, des petits Cyprins du lac de Hallwyl qui, bien que vides d'œufs et de laitance, portaient encore sur la tête des boutons de noces bien caractérisés. Les sujets du 24 mai 1905 sont en tout semblables à ceux reçus, de même provenance, au milieu de mai 1896.

Avec une taille maximale de $0^m,130$ à 136, ils ne se distinguent du Gardon, Rottel ou Rötteli (*Leuciscus*

rutilus) adulte, de dimensions bien supérieures, que par des différences propres au jeune âge seulement. Les formes et proportions de la tête, du corps, de l'œil et des nageoires sont, chez eux, celles du *Rutilus* jeune, et, sous le rapport des dents, des écailles et des rayons, ils appartiennent complètement à cette espèce.

Bien qu'il n'ait pas encore obtenu de Hallwyl les sujets du Rottel adultes de plus grande taille qu'il a demandés, comme point de comparaison, le Dr V. Fatio ne croit pas se tromper en rapprochant le *Haidli*, comme forme féconde, jeune encore, du *Leuciscus rutilus*, dont il a dit ailleurs, en 1882, qu'il fraie à la même époque et souvent déjà au commencement de sa seconde année d'existence, avec une taille très petite encore.

M. V. Fatio. *Adaptation chez les Poissons.*

Dans la séance commune des sections de zoologie et de botanique, concernant la question de l'espèce, le Dr V. Fatio, de Genève, a parlé de différentes modifications de la bouche chez les Poissons et des conséquences que celles-ci peuvent avoir sur le reste de l'organisme. Après avoir signalé une correspondance entre la disposition plus ou moins inférieure, horizontale ou verticale de la fente buccale et la position dans laquelle l'animal doit prendre sa nourriture, il a cité divers exemples de bouches devenues de plus en plus verticales chez des Poissons accidentellement contraints de prendre leur pâture au-dessus d'eux, à la surface de l'eau. Il a parlé, entre autres, de Truites et de Gardons qui ont pris une bouche fortement oblique, presque

supérieure, pour avoir été emprisonnés dans de petits lacs alpins, sans écoulement visible, où l'alimentation consistait presque uniquement en légers débris végétaux et insectes jetés sur l'eau par le vent.

Il a vu aussi une Dorade (*Carassius auratus*) subglobuleuse, relativement jeune et privée, intentionnellement obligée de prendre à la surface de son petit aquarium la nourriture flottante qui lui était servie, acquérir assez rapidement une bouche subverticale, adaptée aux exigences nouvelles.

En suivant ce poisson dans des conditions d'observation très favorables, il a constaté que la pression croissante exercée sur une échine trop courte par le relèvement forcé de la bouche et de la tête entraînait une courbure consécutive de la colonne vertébrale vers le bas; si bien que, un beau jour, la Dorade fut subitement retournée, le ventre en haut et la bouche en bas, par la vessie natatoire de plus en plus refoulée dans la région abdominale, sans que les nageoires, alors insuffisamment développées, pussent empêcher cette rupture d'équilibre et résister à ce renversement obligatoire. Les modifications obtenues dans le sens d'une première adaptation étaient désormais inutiles, délétères même, car la pauvre Dorade périt bientôt misérablement dans sa triste position.

Si donc un organe essentiel est trop rapidement transformé par une influence particulière prépondérante pour que le reste de l'organisme intéressé puisse continuellement suivre et partager cette modification, d'une manière équilibrée, il arrive parfois : ou que la marche de la variabilité et de l'adaptation doit s'arrêter sur cette première direction, ou que la forme en créa-

tion doit elle-même s'éteindre dans les nouvelles conditions.

M. le Dr C. Spiess (Bâle). *Sur l'évolution du foie.*

M. le Dr Spiess présente à la section le résultat de ses recherches sur les fonctions hépatiques[1] de la sangsue médicinale, qui l'ont conduit à quelques conclusions générales sur la phylogénie de cette importante glande de l'organisme animal.

L'auteur a publié ailleurs[2] le résultat de ses recherches histologiques sur les différenciations de l'épithélium intestinal de plusieurs Hirndinées.

Ses recherches actuelles portent sur la question du foie chez les vers; il cherche à déterminer, au nom surtout de la physiologie, si les cellules pigmentées qui revêtent extérieurement la portion moyenne et postérieure du tube digestif de la sangsue médicinale (*tissu hépatique* de Moquin-Tandon) représentent un foie rudimentaire.

Le revêtement coloré du tube digestif (*zone verte* des auteurs), que l'on rencontre dans plusieurs groupes de vers, constitue la première ébauche phylogénique du foie. Au point de vue morphologique, nous avons à faire ici à un *foie épithélial*, c'est-à-dire diffus. Le foie diffus est représenté par certaines cellules de l'épithélium intestinal des Polychètes (fonctions d'excrétion pigmentaire, adipogénique), disséminées entre les cellules épithéliales glandulaires à sécrétion digestive.

[1] Spiess. La question du foie chez la sangsue médicinale. *C. R. Soc. Biol.*, 1905.

[2] Spiess. *Rev. Suisse de Zool.*, avec 2 pl., 1904.

Dans un stade ultérieur de son évolution, il y a tendance à l'individualisation glandulaire, c'est-à-dire à une différenciation morphologique de la glande hépatique, présentant une partie des caractères histologiques et physiologiques du foie, est représenté par les appendices caecaux du tube digestif des Aphroditiens.

Outre ces deux formes, qui représentent les stades tout à fait inférieurs de l'évolution du foie, et qui caractérisent à un haut degré le tube digestif des vers[1], il existe chez les Hirudinées et les Oligochètes un revêtement particulier de cellules pigmentées entourant leur tube digestif et en rapport très intimes avec les vaisseaux sanguins. Les fonctions de ces cellules ont été longtemps méconnues, aussi leur a-t-on donné un grand nombre de dénominations, à tort et à travers.

Chez les Hirudinées, grâce surtout aux travaux de Kowalevsky, Graf, Willem et Minne, etc., nous savons aujourd'hui qu'elles jouent un rôle actif dans l'élimination des produits de désassimilation (*rein d'accumulation, à indigo-carmin, fonction d'arrêt*).

Pour ce qui concerne la sangsue médicinale, M. Spiess montre que ces éléments ne dérivent pas du mésentéron et ne représentent pas une glande hépatique au point de vue morphologique, *cellules péritonéales de l'endothélium cœlomique* (Spiess).

Outre leurs fonctions d'excrétion, ces éléments accumulent un pigment qui est en partie éliminé par voie intestinale.

[1] L'état de simplicité qui demeure pendant toute la vie caractéristique du tube digestif des vers est tout à fait comparable à celui que présente le tube digestif des vertébrés dans les premières phases de son développement ontogénique(avant la 3e semaine).

A la suite de nombreuses analyses capillaires[1] et chimiques, M. Spiess a trouvé que le pigment accumulé par les cellules péritonéales est analogue sinon identique aux pigments biliaires des animaux supérieurs[2]. Avec les acides biliaires, les pigments constituent un des éléments spécifiques de la bile, qui caractérise la physiologie du foie. M. Spiess pense pouvoir résumer comme suit, les résultats de ses expériences :

1° Les cellules péritonéales de la sangsue médicinale représentent un rein au point de vue morphologique, mais remplissent une partie des fonctions, qui, chez les vertébrés, sont dévolues aux cellules de l'épithélium intestinal différenciées en cellules hépatiques ;

2° La présence de pigments biliaires chez la sangsue médicinale est une conséquence de son régime alimentaire (présence d'hématine dans le tube digestif) ; elle apporte une preuve nouvelle de l'origine hématique des pigments biliaires des animaux supérieurs.

M. le Dr F. Sarasin expose la sortie du *Protopterus annectens* de sa motte de terre. L'animal présenté avait été récolté, en mars, sur la rive occidentale du lac Tschad, par M. Hans Vischer, vice-résident anglais de la Nigéria britannique. Les marais se desséchant dans cette région déjà en décembre, l'animal se serait enfoncé et enkysté à cette époque et aurait donc séjourné, depuis lors jusqu'à ce moment (en septembre),

[1] Voir sur l'analyse capillaire : *Verh. d. naturf. Ges. Basel.* Bd. XIV et Bd. XVII.

[2] Spiess. *C. R.* (31 juillet 1905).

c'est-à-dire dix mois, dans la terre sèche. Placé dans l'eau, l'animal se porte à merveille.

M. le professeur Emile Yung (Genève) présente une collection de très grandes larves de *Rana esculenta* récoltées par lui dans une région élargie, peu profonde et à faible courant de la rivière de l'Aire à Lancy, près de Genève, au mois d'août de cette année. Ces larves, présentaient ce caractère commun d'être colorées en vert avec des taches noires comme les adultes de leur espèce et quoique toutes soumises aux mêmes conditions alimentaires, elles se trouvaient très inégalement développées; il y avait des apodes en même temps que des larves à deux et à quatre pattes ainsi que des jeunes grenouilles ayant achevé leurs métamorphoses.

M. Yung appelle particulièrement l'attention sur les dimensions de l'intestin de ces larves géantes comparées à celles de l'intestin des larves de la même espèce élevées au laboratoire. On sait par les recherches de Babak et les siennes[1] que chez ces dernières l'intestin s'accroît très rapidement pendant la première phase de leur évolution ontogénique et qu'il atteint son maximum de longueur à l'époque de l'apparition de leurs pattes postérieures. Le tube digestif déroulé et mesuré du museau à l'anus atteint alors en moyenne *8,62* fois la longueur du corps (soit : longueur moyenne du corps, $14^{mm}15$; longueur de l'intestin

[1] Ed. Babak. *Ueber den Einfluss der Nahrung auf die Länge des Darmkanals.* Biolog. Centralblatt. Bd. XXIII p. 477-483 et 519-528, 1903. Emile Yung. *De l'influence de l'alimentation sur la longueur de l'intestin.* C. R. du 6e Congrès international de zoologie tenu à Berne en 1904 p. 297-314.

122^{mm}). A partir de cette période l'intestin se raccourcit. Lorsque commencent à s'extériorer les pattes antérieures il n'est déjà plus que *5,56* fois la longueur du corps et quand ces mêmes pattes sont entièrement enveloppées, la queue n'étant pas encore résorbée, l'intestin est réduit à *3,35* fois la longueur du corps. Enfin, pendant la période de résorption de la queue, il se raccourcit encore et les métamorphoses étant achevées les petites grenouilles anoures n'ont plus leur intestin que *1,55* fois la longueur de leur corps [1].

Chez les grands têtards, la marche des opérations est sensiblement la même, mais élevés en pleine eau naturelle dans des conditions alimentaires assurément très favorables, leur intestin s'allonge proportionnellement beaucoup plus que leur corps.

Voici les moyennes obtenues en mesurant dans les deux catégories dix individus aux phases évolutives correspondantes :

I. Têtards apodes			II. Têtards avec les pattes postérieures		
Longueur du corps	Longueur de l'intestin	Rapport	Longueur du corps	Longueur de l'intestin	Rapport
A. Larves élevées *in vitro*.					
14.15	122	*8.62*	16	89	*5.56*
B. Larves géantes.					
26.40	235.8	*12.71*	29.46	304.9	*10.34*

III. Têtards avec 4 pattes et la queue			IV. Jeunes grenouilles anoures		
Longueur du corps	Longueur de l'intestin	Rapport	Longueur du corps	Longueur de l'intestin	Rapport
A. Larves élevées *in vitro*.					
17	57	*3.35*	18	28	*1.55*
B. Larves géantes.					
27.10	94.7	*3.49*	28.2	73	*2.58*

[1] Les chiffres cités ici sont ceux obtenus par M. Yung sur des larves nourries *in vitro* avec une alimentation mixte.

Sans nier l'existence possible de causes internes encore inconnues pouvant expliquer les énormes différences individuelles qu'il a observées au cours de ses recherches, M. Yung estime que le facteur le plus important, le plus immédiat, parmi ceux capables de rendre compte de pareilles différences réside dans la quantité (volume et poids) des aliments ingurgités. Les larves géantes qu'il a examinées avaient toutes l'intestin absolument rempli de limon que, pendant leur période de croissance, elles renouvellent constamment. Le limon de la région de l'Aire où ces larves s'étaient établies était extraordinairement fin et riche en matières organiques en décomposition, ainsi qu'en microorganismes dont la majeure partie était constituée de Rhizopodes et de Diatomées. Le jeûne partiel ou total que les larves observent aux époques de leurs métamorphoses et qui favorise l'accomplissement de celles-ci explique par la vacuité de l'intestin le raccourcissement de celui-ci.

A l'appui de cette interprétation, M. Yung cite le raccourcissement constant et considérable du tube digestif qu'il a provoqué chez des têtards de tous les âges en les soumettant à un jeûne expérimental. Plus celui-ci est prolongé, plus le raccourcissement de l'intestin est considérable.

M. le prof. Bedot présente son *Catologue des Invertébrés de la Suisse.*

M. le Prof. F. Zschokke (Bâle) a fait à la deuxième assemblée générale une conférence sur la *faune de*

fond du lac des Quatre-Cantons, dont il a constaté la présence jusqu'aux profondeurs maximales (214^{m}).

Cette faune comprend deux éléments nettement distincts ; dans l'un rentre une série d'organismes littoraux qui manquent complètement ou sont très rares le long des rives et dans les eaux peu profondes, tandis qu'il faut attribuer au second des animaux typiques des profondeurs, qui se rapprochent beaucoup de formes connues dans le Nord en partie dans les eaux douces, en partie dans la mer.

Les organismes de cette seconde catégorie manquent dans le lac d'Alpnach dont le fond est plat et couvert de sédiments détritiques ; ils ne dépassent qu'en petite quantité vers le S.E. la moraine sous-lacustre qui existe au N. des deux Nasen, déjà rares dans le bassin de Gersau, ils manquent complètement dans le lac d'Uri. Ainsi justement les régions les plus profondes du lac ne contiennent presque que des formes du type littoral, et les divers tronçons du lac des Quatre-Cantons montrent au point de vue faunistique la même diversité qu'aux points de vue physique et chimique.

Une partie des organismes vivant dans les profondeurs proviennent donc des régions littorales et cet élément est constamment renouvelé par des pénétrations venant d'en haut. Au contraire les animaux typiques de profondeur ont dû s'établir dans les eaux qu'ils habitent à une époque déjà ancienne, probablement à la fin de la dernière glaciation ; ils représentent un reste des faunes ayant vécu dans les eaux froides de la période glaciaire, et dont l'origine était, en tous cas, septentrionale et marine. Lors du réchauffement progressif des eaux de nos régions, ces organismes se sont réfugiés

dans les profondeurs des lacs subalpins, dans les petits lacs alpins, dans les cours d'eau de montagne et peut-être aussi dans certaines eaux souterraines. En ce qui concerne le lac des Quatre-Cantons il faut admettre que l'immigration de ces formes s'est faite du N.W., où le sol a été d'abord dégagé de sa couverture de glace ; leur propagation vers le S.E. a été gênée et finalement arrêtée par les barrages sous-lacustres qui représentent les grandes moraines qui traversaient le bassin du lac.

Médecine.

Président-Secrétaire : M le Dr Kæppeli (Lucerne).

Otto Schürch. Rapports qui peuvent exister entre les déformations du squelette forial et les dimensions de l'antre d'Highmore chez l'homme. — Oscar Gressly. Principe fonctionnel dans la thérapeutique médicale, chirurgicale et orthopédique.

Le Dr Otto Schurch (Langnau) présente un travail sur les *rapports qui peuvent exister entre les déformations du squelette forial et les dimensions de l'antre d'Highmore chez l'homme.*

Il a mesuré à cet effet 120 crânes provenant du cimetière de la commune de Langnau d'après les méthodes anthropologiques. En particulier il a déterminé la *hauteur de l'os maxillaire supérieur* dans lequel est creusé l'antre d'Highmore, c'est-à-dire la ligne qui s'étend du bord orbitaire inférieur à l'alvéole de la deuxième prémolaire, parallèlement à la ligne médiane ; il a mesuré d'autre part l'aire ou *capacité de l'antre d'Highmore* qui varie dans de fortes proportions, la capacité maxima étant de 25 cm^3 à 29 cm^3 et la capacité minima étant de 7 cm^3 et pouvant même être plus petite. La hauteur de l'os maxillaire supérieur mesure de 45 à 58 millimètres dans les crânes à antre d'Highmore maxima ; ils appartiennent tous au sexe masculin. Elle mesure de 35 à 42 millimètres dans les crânes à antre d'Highmore minima, qui appartiennent tous au sexe féminin. La conclusion est que la hauteur de *l'os maxillaire supérieur* qui joue le rôle principal

dans la configuration du squelette de la face, dépend de la capacité de l'antre d'Highmore.

Le Dr Oscar Gressly (Soleure) fait une communication sur le *principe fonctionnel dans la thérapeutique médicale, chirurgicale et orthopédique.*

Il démontre plusieurs appareils de son invention, dans lesquels la substitution de ressorts élastiques à des attelles de construction solide (doigts en cuir, gants élastiques, etc.). Il a pu ainsi rendre la mobilité à des articulations immobilisées par des rétractions cicatricielles ou par la contraction consécutive à une hémiplégie et faciliter ainsi la rééducation des mouvements perdus.

Ses appareils s'appliquent également au traitement des fractures de l'humérus, du pied bot congénital, de la scoliose et des autres difformités du rachis.

Des photographies et des moules en plâtre permettent de se rendre compte de la manière dont on place ces appareils et dont ils agissent.

TABLE DES MATIÈRES

Pages

INTRODUCTION 3

Physique et Mathématiques.

R. de Saussure. Projet de bureau météorologique central européen. — H. Dufour. Action de la lumière sur les corps électrisés. — A. Kleiner. La gravitation se transmet-elle par le milieu ? — J. Andrade. Fonctions de Green. — Ed. Sarasin. Radioactivité de l'air qui s'échappe des puits souffleurs. — Maurer. Démonstration d'un ballon enregistreur. — Ed. Brükner. Le bilan de la circulation de l'eau. — R. Pictet. Moteur à air liquide. - - Le même. Phénomène nouveau de convection des gaz. — A Gockel. Observations de l'électricité atmosphérique pendant l'éclipse de soleil du 30 août. — H. Dufour. Mesures actinométriques pendant l'éclipse. — R. Pictet, Deutsch et Riess. Nouvelle lumière oxyhydrique. — E. Ludin. Explosion d'une bombonne d'oxygène. — Aug. Hagenbach et Konen. Atlas des spectres des éléments. — Ed. Sarasin, Th. Tommasina et F.-J. Micheli. Etude de l'effet Elster et Geitel. — Beglinger. Les défauts de la théorie neutownienne de l'attraction. — A. Fisch. Diagrammes des lignes de force d'ondes électriques stationnaires. 6

Chimie.

Election du Comité. Modification aux statuts. — A Werner. Mobilité des halogènes sous l'influence des groupes oxyalcoyliques. — — Ph.-A. Guye. Densité du bioxyde d'azote. — F. Kehrmann. Sur le colorant le plus simple de la série du bleu Nil.— H. Decker. Nitroquinaldine. — Schumacher-Kopp. Nouveaux appareils à acétylène.— A. Pictet. Oxyde de strychnine.— G. Bertoni. Radioactivité des gaz et des boues des eaux thermales de La Perla. — E. Briner. Action de la pression et de la température sur la formation des combinaisons chimiques..... 35

Géologie.

Heim. Géologie du Sentis. — Mühlberg. Gisements de sel dans les environs de Koblenz. Source de la Limat à Baden.— Schmidt. Alpes valaisannes. — Collet. Concrétions phosphatées des mers actuelles.

Pages

— Leuthardt. Sidérolithique dans le Jura bâlois. — Renevier. Brèche des Ormonts. — C. Sarasin. Age des brèches cristallines dans la zone des Cols et la zone du Niesen. — Buhler. Les progrès faits en Suisse au point de vue de l'exploitation des minerais.. 46

Botanique.

Hans Bachmann. La notion de l'espèce. — Ed. Fischer. L'influence du milieu alpin sur le développement des Urédinées. — E. Rübel. Les intensités lumineuses qui agissent sur les plantes alpines. — H.-C. Schellenberg. La dissolution des celluloses par les champignons. — F.-A. Forel. La floraison des bambous. — C. Schröter. Variabilité de Scolopendrium officinarum et polymorphisme de l'épicéa. — Ed. Fischer. L'espèce chez les champignons parasites. — M. Rikli. Communications diverses..... 60

Zoologie.

Reconstitution de la Société. — O. Fuhrmann. Scleropages osteoglossum formosum de Sumatra. — Le même. Phreatobius cisternarum. — W. Volz. L'œil de Periophthalmus et de Boleophthalmus. — Le même. Mécanisme de la circulation et de la respiration de Monopterus javanensis Lac. — Th. Studer, Menneking, Schneider. Importance morphologique de l'axe de Gorgonacea. — V. atio. Le Myoxus Dryas, intermedius Nehring en Suisse. — Le même. Quelques colonies intéressantes. — Le même. Un curieux Pouillot. — Le même. Le Haidli du lac de Hallwyl. — C. Spiess. L'évolution du foie. — F. Sarasin. Un Protopterus annecteus extrait du sol. — E. Yung. Larves de Rana esculenta. — M. Bedot. Catalogue des Invertébrés de la Suisse. — F. Zschokke. Faune de fond du lac des Quatre-Cantons..... 68

Médecine.

Otto Schürch. Rapports qui peuvent exister entre les déformations du squelette forial et les dimensions de l'antre d'Highmore chez l'homme. — Oscar Gressly. Principe fonctionnel dans la thérapeutique médicale, chirurgicale et orthopédique..... 90

Société générale d'imprimerie, successeur de Ch. Eggimann & Cie
18, Pélisserie, Genève.

3 5185 00315 6732